

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

**Высшая школа финансов и менеджмента**

Кафедра финансового менеджмента, управленческого учета и международных

с  
т  
а  
н  
д  
а  
р  
т  
о  
в

**УТВЕРЖДЕНА**

решением кафедры

Протокол №6 от «07» сентября 2017 г.

ф  
и  
н  
а

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

н

**Б1.В.05 ЭКОНОМЕТРИКА**

о

Направление подготовки: 38.03.02 Менеджмент

о

Направленность (профиль): Финансовый менеджмент

Квалификация: бакалавр

е

Форма обучения: очно-заочная

т

е

Год набора – 2018

ь

н

о

с

т

и

Москва, 2017 г.

**Автор(ы)–составитель(и):**

Д.э.н., профессор, профессор кафедры  
финансового менеджмента, управленческого  
учета и международных стандартов

ф

и

н

а

н

Заведующий кафедрой

финансового менеджмента, управленческого

учета и международных стандартов

финансовой деятельности

д.э.н., профессор

Е.Н. Лобанова

д

е

я

т

е

л

ь

н

о

с

т

В.В. Водянова

## СОДЕРЖАНИЕ

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

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

1.1. Дисциплина Б1.В.05 Эконометрика обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-10.	Владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	ПК-10.2	Способность применять методы количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений

1.2. В результате освоения дисциплины Б1.В.05 Эконометрика у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	ПК-10.2	Знает способы оценки параметров эконометрических моделей, проверки значимости параметров и адекватности моделей; методы точечного и интервального прогнозирования на основе эконометрических моделей и оценки области их применимости Способен строить стандартные эконометрические модели, анализировать и интерпретировать полученные результаты; на основе стандартных эконометрических моделей обосновывать принятие управленческих решений

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

### **Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины «Эконометрика» 108/81 (3 ЗЕ).

Количество академических часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем составляет 36/27 часа, из них 18/13,5 – на лекционные занятия, 18/13,5 – на практические занятия, на самостоятельную работу обучающихся отводится 36/27 часов.

### **Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Эконометрика» относится к блоку Б1.В «Вариативная часть. Обязательные дисциплины». Код дисциплины Б1.В.05. Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

Дисциплина реализуется после изучения: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Статистики».

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Основы инвестиционного анализа», «Статистический анализ финансовых рынков», «Статистический анализ фондового рынка», «Основы финансового моделирования», «Основы производных финансовых инструментов».

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является экзамен.

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

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.				Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий		СР	
			Л	ПЗ		
Тема 1	Эконометрика. Предмет и задачи. Основные понятия					О, ОД
Тема 2	Парная линейная регрессия					О, РГ1, ОД, КонР1,
Тема 3	Множественная линейная регрессия					О, КонР2, ОД, ДЗ
Тема 4	Временные ряды					О, ОД, КонР3
Тема 5	Построение трендовых моделей					О, РГ2, РГ3, ОД
Промежуточная аттестация						Экз
Всего:						

Примечание:

\* – опрос (О), работа студентов в группе (РГ), контрольная работа (КонР), домашнее задание (ДЗ), ответ студента у доски (ОД)

\*\* - экзамен (Экз)

#### Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Эконометрика. Предмет и задачи. Основные понятия.

Определение эконометрики. Возникновение и развитие эконометрики. Предмет эконометрики. Эконометрика и экономическая теория. Эконометрика и статистика. Специфика измерений в экономике. Стохастические особенности исходных данных и взаимосвязей между характеристиками экономических процессов. Эконометрика и экономико-математические методы. Области применения эконометрических моделей. Цели и задачи прикладных эконометрических исследований. Методологические вопросы построения эконометрических моделей: обзор используемых методов. Простейшие примеры эконометрических моделей: модель предложения и спроса на конкурентном рынке, элементарная модель Кейнса, закон спроса, функция потребления. Классификация переменных в эконометрических моделях. Понятия спецификации и идентифицируемости модели. Информационное и программное обеспечение эконометрического анализа. Общая постановка задачи о нахождении количественной взаимосвязи разных величин по эмпирическим данным.

Тема 2. Парная линейная регрессия

Модель парной линейной регрессии. Исходные предположения линейной модели парной регрессии. Гомоскедастичность и гетероскедастичность. Стохастическая составляющая зависимой переменной. Уравнение регрессии, его смысл и назначение. Идентификация модели. Метод наименьших квадратов (МНК) и условия его применения для определения параметров уравнения парной регрессии. Получение оценок

коэффициентов модели парной линейной регрессии методом наименьших квадратов. Свойства МНК-оценок: несмещенность, состоятельность. Нормальная линейная модель парной регрессии. Нормальные уравнения в матричной форме. Оценка дисперсии случайной составляющей. Проверка гипотезы о наличии регрессионной зависимости по модели парной линейной регрессии. Оценка статистической значимости показателей корреляции, параметров уравнения регрессии, уравнения регрессии в целом: t-критерий Стьюдента, F-критерий Фишера. Точечный прогноз по уравнению парной линейной регрессии. Интервальный прогноз по уравнению парной линейной регрессии.

#### Тема 3. Множественная линейная регрессия

Модель множественной линейной регрессии. МНК-оценки параметров модели множественной линейной регрессии. Свойства МНК-оценок: несмещенность, состоятельность. Оценка дисперсии случайной составляющей. Проверка гипотез о параметрах регрессии. Последовательная процедура исключения переменных с незначимыми оценками коэффициентов регрессии. Интервальная оценка параметров регрессии. Анализ качества и интерпретация построенного уравнения регрессии. Коэффициент детерминации. Точечный прогноз по уравнению множественной линейной регрессии. Интервальный прогноз по уравнению множественной линейной регрессии. Критерий Дарбина-Уотсона. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК). Особенности практического применения моделей множественной регрессии.

#### Тема 4. Временные ряды

Временной ряд. Основные методы анализа временных рядов. Трендовые модели временных рядов. Тренд. Выход на модель множественной линейной регрессии. Решение модели в случае некоррелированности значений случайной составляющей. Оценки коэффициентов тренда. Точечный прогноз детерминированной составляющей. Интервальный прогноз детерминированной составляющей. Оценка коэффициентов линейного тренда. Оценка дисперсии случайной составляющей. Решение модели в случае коррелированности значений случайной составляющей и известной ковариационной матрицы. Решение модели в случае коррелированности значений случайной составляющей и неизвестной ковариационной матрицы.

#### Тема 5. Построение трендовых моделей

Выделение тренда в динамических рядах экономических показателей. Полиномиальный тренд. Тригонометрический тренд. Нелинейные тренды. Методы работы. Линеаризация тренда. Нелинейный метод наименьших квадратов. Экспоненциальное сглаживание. Теорема Брауна. Дисконтированный метод наименьших квадратов. Сезонное экспоненциальное сглаживание.

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

#### **4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.**

**. В ходе реализации дисциплины Б1.В.05 «Эконометрика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:**

Тема	Методы текущего контроля успеваемости
Эконометрика. Предмет и задачи. Основные понятия	опрос, ответ студента у доски
Парная линейная регрессия	опрос, работа студентов в группе № 1, ответ студента у доски, к

Множественная линейная регрессия	опрос, контрольная работа № 2, ответ студента у доски, домашнее задание
Временные ряды	опрос, ответ студента у доски, контрольная работа № 3
Построение трендовых моделей	опрос, работа студентов в группе № 2, работа студентов в группе

#### **4.1.2. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):**

- проведение устного опроса по вопросам к экзамену
- решение задач, демонстрирующих выбор метода прогнозирования и позволяющих построить эконометрические модели на основе исходных данных, проанализировать и интерпретировать полученные результаты

#### **4. 2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.**

##### **Типовые оценочные материалы по теме 1**

1. Определение эконометрики. Предмет эконометрики. Эконометрика и экономическая теория. Эконометрика и статистика. Специфика измерений в экономике. Стохастические особенности исходных данных и взаимосвязей между характеристиками экономических процессов. Эконометрика и экономико-математические методы.
2. Области применения эконометрических моделей. Цели и задачи прикладных эконометрических исследований. Методологические вопросы построения эконометрических моделей: обзор используемых методов.
3. Классификация переменных в эконометрических моделях. Понятия спецификации и идентифицируемости модели.
4. Общая постановка задачи о нахождении количественной взаимосвязи разных величин по эмпирическим данным.

##### **Типовые оценочные материалы по теме 2**

1. Модель парной линейной регрессии. Исходные предположения линейной модели парной регрессии.
2. Гомоскедастичность и гетероскедастичность. Стохастическая составляющая зависимой переменной.
3. Идентификация модели.
4. Метод наименьших квадратов (МНК) и условия его применения для определения параметров уравнения парной регрессии.
5. Получение оценок коэффициентов модели парной линейной регрессии методом наименьших квадратов.
6. Свойства МНК-оценок: несмещенность, состоятельность.
7. Нормальная линейная модель парной регрессии. Нормальные уравнения в матричной форме. Оценка дисперсии случайной составляющей.
8. Проверка гипотезы о наличии регрессионной зависимости по модели парной линейной регрессии.
9. Оценка статистической значимости показателей корреляции, параметров уравнения регрессии, уравнения регрессии в целом: t-критерий Стьюдента, F-критерий Фишера.
10. Точечный прогноз по уравнению парной линейной регрессии.
11. Интервальный прогноз по уравнению парной линейной регрессии.

##### *Работа в группе №1 «Построение модели парной линейной регрессии»*

Исследовать зависимость розничного товарооборота (млн руб.) магазинов от среднесписочного числа работников. На основе полученных зависимостей обосновать величину товарооборота для нового магазина с численностью персонала  $x = 140$

**Вариант 1**

<i>Порядковый магазина</i>	<i>номер</i>	<i>Число занятых, чел</i>	<i>Товарооборот, млн руб</i>

**Вариант 2**

<i>Порядковый магазина</i>	<i>номер</i>	<i>Число занятых, чел</i>	<i>Товарооборот, млн руб</i>

**Контрольная работа № 1 «Построение модели парной линейной регрессии»**

Сделайте выбор метода решения и спрогнозируйте время реакции ребенка возраста  $T$  по ниже представленным данным. Проанализируйте и интерпретируйте полученные результаты.

<b>В о з р а с т , м е с</b>				
<b>В р е м я р е а к ц и</b>				



<b>и</b>				
<b>,</b>				
<b>с</b>				

### Варианты

№	T	№	T	№	T	№	T	№	T

### Типовые оценочные материалы по теме 3

- Модель множественной линейной регрессии.
- МНК-оценки параметров модели множественной линейной регрессии.
- Свойства МНК-оценок: несмещенность, состоятельность.
- Оценка дисперсии случайной составляющей.
- Проверка гипотез о параметрах регрессии.
- Последовательная процедура исключения переменных с незначимыми оценками коэффициентов регрессии.
- Модель множественной линейной регрессии.
- МНК-оценки параметров модели множественной линейной регрессии.
- Свойства МНК-оценок: несмещенность, состоятельность.
- Оценка дисперсии случайной составляющей.
- Проверка гипотез о параметрах регрессии.
- Последовательная процедура исключения переменных с незначимыми оценками коэффициентов регрессии.
- Интервальная оценка параметров регрессии.
- Анализ качества и интерпретация построенного уравнения регрессии. Коэффициент детерминации.
- Точечный прогноз по уравнению множественной линейной регрессии.
- Интервальный прогноз по уравнению множественной линейной регрессии.
- Критерий Дарбина-Уотсона.
- Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК).
- Особенности практического применения моделей множественной регрессии.

### Контрольная работа № 2 «Модель множественной линейной регрессии»

Студентам предлагается заполнить выбранные преподавателем 5 позиций правого столбца таблицы.

Название	Формула
Модель множественной линейной регрессии	$y = \tilde{y}(x) + \varepsilon = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i x_i + \varepsilon$
Детерминированная составляющая модели множественной линейной регрессии	$\tilde{y}(x) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i x_i$
Оценка дисперсии случайной составляющей	$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n-k-1} \sum_{j=1}^n (y_j - \hat{y}_j)^2,$ где $k$ – размерность выборки.

МНК-оценки параметров модели множественной линейной регрессии	$\sum_{i=0}^k \hat{\alpha}_i \left( \sum_{j=1}^n x_{ji} x_{ji} \right) = \sum_{j=1}^n x_{ji} y_j, \quad l = \overline{0, k}$
	$\hat{\alpha}_0 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_j - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k \hat{\alpha}_i \left( \sum_{j=1}^n x_{ji} \right) = \bar{y} - \sum_{i=1}^k \hat{\alpha}_i \bar{x}_i$
Выравненное значение	$\hat{y}_j = \hat{\alpha}_0 + \sum_{i=1}^k \hat{\alpha}_i x_{ji}$
Гипотезы о параметрах регрессии	$H_0 : \alpha_i = 0$
	$H_1 : \alpha_i \neq 0$
Расчетная $t$ -значимость оценки	$\tilde{t} = \frac{\hat{\alpha}_i}{\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}_i}} = \frac{\hat{\alpha}_i}{\frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{\sum_{l=1}^k z_l^2}}} = \frac{\hat{\alpha}_i \sqrt{\sum_{l=1}^k z_l^2}}{\hat{\sigma} \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (y_j - \hat{y}_j)^2}{n-2}}}$
Критерий выбора гипотезы	$\begin{cases}  \tilde{t}_i  \leq t_\alpha \Rightarrow H_0, \\  \tilde{t}_i  > t_\alpha \Rightarrow H_1. \end{cases}$
Точечный прогноз	$\hat{y}(x) = \hat{\alpha}_0 + \sum_{i=1}^k \hat{\alpha}_i x_i = \bar{y} + \sum_{i=1}^k \hat{\alpha}_i (x_i - \bar{x}_i)$
Интервальный прогноз для детерминированной составляющей	$(\hat{y}(x) - t_\alpha \sigma_{\hat{y}(x)}, \hat{y}(x) + t_\alpha \sigma_{\hat{y}(x)})$
Интервальный прогноз для индивидуального значения зависимой переменной	$(\hat{y}(x) - t_\alpha \sigma_{y(x)}, \hat{y}(x) + t_\alpha \sigma_{y(x)})$

### Домашнее задание «Построение модели множественной линейной регрессии»

Порядок выполнения.

1. Найти свое задание согласно номеру в общем списке
2. Найти временные ряды для предиктора и регрессоров (не менее 20 позиций)
3. Построить модель множественной регрессии
4. Оценить влияние каждого регрессора

### СПИСОК БИРЖЕВЫХ ТОВАРОВ

№	П р е д и к т о р	Регрессоры				
	З о л о т о	Платина	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	С	Золото	Платина	Зерно	Эл\энергия	Олово

	е р е б р о					
	П л а т и н а	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	У г о л ь	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	Г а з	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	Н е ф т ь	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	Э л \ э н е р г и я	Золото	Серебро	Зерно	Платина	Олово
	Р и с	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	К у к у р у з а	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	П ш е н и	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово

	ц а					
	З е р н о	Золото	Серебро	Платина	Эл\энергия	Олово
	К о ф е	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	К а у ч у к	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	Н и к е л ь	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	Ш и н к	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	В о л ь ф р а м	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	М о л и б д е н	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	Х л о п о к	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	М е	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово

	Д ь					
	А л ю м и н и й	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	С в и н е ц	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	Л е с	Золото	Серебро	Зерно	Эл\энергия	Олово
	П л а т и н а	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Каучук	Цинк
	О л о в о	Золото	Серебро	Зерно	Платина	Эл\энергия
	У г о л ь	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Каучук	Цинк
	Г а з	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Каучук	Цинк
	Н е ф т ь	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Каучук	Цинк
	Э л \ э н е р	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Каучук	Цинк

	Г и я					
	Р и с	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Каучук	Цинк
	К у к у р у з а	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Каучук	Цинк
	П ш е н и ц а	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Каучук	Цинк
	З е р н о	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Каучук	Цинк
	К о ф е	Хлопок	Вольфрам	Платина	Каучук	Цинк
	К а у ч у к	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Платина	Цинк
	Н и к е л ь	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Каучук	Цинк
	Ц и н к	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Каучук	Платина
	В о л ь ф	Хлопок	Платина	Кофе	Каучук	Цинк

	р а м					
	М о л и б д е н	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Каучук	Цинк
	Х л о п о к	Платина	Вольфрам	Кофе	Каучук	Цинк
	М е д ь	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Каучук	Цинк
	А л ю м и н и й	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Каучук	Цинк
	С в и н е ц	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Каучук	Цинк
	Л е с	Хлопок	Вольфрам	Кофе	Каучук	Цинк
	П л а т и н а	Уголь	Газ	Нефть	Эл\энергия	Лес
	У г о л ь	Платина	Газ	Нефть	Эл\энергия	Лес
	Г	Уголь	Платина	Нефть	Эл\энергия	Лес

	а з					
	Н е ф т ь	Уголь	Газ	Платина	Эл\энергия	Лес
	Э л \ э н е р г и я	Уголь	Газ	Нефть	Платина	Лес
	Р и с	Уголь	Газ	Нефть	Эл\энергия	Лес
	К у к у р у з а	Уголь	Газ	Нефть	Эл\энергия	Лес
	П ш е н и ц а	Уголь	Газ	Нефть	Эл\энергия	Лес
	З е р н о	Уголь	Газ	Нефть	Эл\энергия	Лес
	К о ф е	Уголь	Газ	Нефть	Эл\энергия	Лес
	К а у ч у к	Уголь	Газ	Нефть	Эл\энергия	Лес
	Н	Уголь	Газ	Нефть	Эл\энергия	Лес



	и к е л ь					
	Ш и н к	Уголь	Газ	Нефть	Эл\энергия	Лес
	В о л ь ф р а м	Уголь	Газ	Нефть	Эл\энергия	Лес
	М о л и б д е н	Уголь	Газ	Нефть	Эл\энергия	Лес
	Х л о п о к	Уголь	Газ	Нефть	Эл\энергия	Лес
	М е д ь	Уголь	Газ	Нефть	Эл\энергия	Лес
	А л ю м и н и й	Уголь	Газ	Нефть	Эл\энергия	Лес
	С в и н е ц	Уголь	Газ	Нефть	Эл\энергия	Лес
	Л е с	Уголь	Газ	Нефть	Эл\энергия	Платина

	П л а т и н а	Медь	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Молибден
	У г о л ь	Медь	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Молибден
	Г а з	Медь	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Молибден
	Н е ф т ь	Медь	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Молибден
	Э л / э н е р г и я	Медь	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Молибден
	Р и с	Медь	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Молибден
	К у к у р у з а	Медь	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Молибден
	П ш е н и ц а	Медь	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Молибден
	З е р н	Медь	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Молибден

	о					
	К о ф е	Медь	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Молибден
	К а у ч у к	Медь	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Молибден
	Н и к е л ь	Медь	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Молибден
	П и н к	Медь	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Молибден
	В о л ь ф р а м	Медь	Алюминий	Свинец	Платина	Молибден
	М о л и б д е н	Медь	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Платина
	Х л о п о к	Медь	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Молибден
	М е д ь	Платина	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Молибден
	А л ю м	Медь	Платина	Свинец	Вольфрам	Молибден

	и н и й					
	С в и н е ц	Медь	Алюминий	Платина	Вольфрам	Молибден
	Л е с	Медь	Алюминий	Свинец	Вольфрам	Молибден
	З о л о т о	Рис	Кукуруза	Пшеница	Кофе	Каучук
	С е р е б р о	Рис	Кукуруза	Пшеница	Кофе	Каучук
	З о л о т о	Рис	Кукуруза	Пшеница	Кофе	Каучук
	С е р е б р о	Рис	Кукуруза	Пшеница	Кофе	Каучук
	З о л о т о	Рис	Кукуруза	Пшеница	Кофе	Каучук

#### Типовые оценочные материалы по теме 4

- . Временной ряд. Основные методы анализа временных рядов.
- . Трендовые модели временных рядов. Тренд. Выход на модель множественной линейной регрессии.
- 3. Решение модели в случае некоррелированности значений случайной составляющей. Оценки коэффициентов тренда. Точечный прогноз детерминированной составляющей.

Интервальный прогноз детерминированной составляющей. Оценка коэффициентов линейного тренда. Оценка дисперсии случайной составляющей.

*Контрольная работа № 3 «Характеристики временного ряда»*

Студентам предлагается заполнить выбранные преподавателем 5 позиций правого столбца таблицы.

<i>Название</i>	<i>Формула</i>
Модель временного ряда	$y_t = f(t, x_t) + \varepsilon_t, \quad t = \overline{1, n}$
Детерминированная составляющая модели временного ряда	$f(t, x_t)$
Трендовая модель временного ряда	$y_t = f(t) + \varepsilon_t, \quad t = \overline{1, n},$
Полиномиальный тренд	$y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i t^i + \varepsilon_t, \quad t = \overline{1, n}$
Оценка свободного члена полиномиального тренда	$\hat{\alpha}_0 = \bar{y} - \sum_{i=1}^k \hat{\alpha}_i \bar{t}^i$
Прогноз на глубину $\tau$	$\hat{y}_{n+\tau} = \hat{\alpha}_0 + \sum_{i=1}^k \hat{\alpha}_i (n+\tau)^i$
Доверительный интервал для детерминированной составляющей на глубину $\tau$	$\sum_{i=0}^k \hat{\alpha}_i (n+\tau)^i - t_\alpha \hat{\sigma}_{\hat{y}_{n+\tau}} \leq \sum_{i=0}^k \hat{\alpha}_i (n+\tau)^i \leq \sum_{i=0}^k \hat{\alpha}_i (n+\tau)^i + t_\alpha \hat{\sigma}_{\hat{y}_{n+\tau}}$
Линейный тренд	$f(t) = \alpha_0 + \alpha_1 t$
Оценка коэффициентов линейного тренда	$\hat{\alpha}_0 = \bar{y} - \hat{\alpha}_1 \bar{t}, \quad \hat{\alpha}_1 = \frac{\sum_{t=1}^n y_t (t - \bar{t})}{\sum_{t=1}^n (t - \bar{t})^2}, \quad \bar{t} = \frac{1+n}{2}$
Оценка дисперсии случайной составляющей линейного тренда	$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n-2} \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2$
Точечный прогноз детерминированной составляющей линейного тренда на глубину $\tau$	$\hat{f}(n+\tau) = \bar{y} + \hat{\alpha}_1 (n+\tau - \bar{t})$
Интервальный прогноз детерминированной составляющей на глубину $\tau$	$\hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 (n+\tau) - t_\alpha \hat{\sigma}_{\hat{f}(n+\tau)} \leq f(n+\tau) \leq \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 (n+\tau) + t_\alpha \hat{\sigma}_{\hat{f}(n+\tau)}$
Тригонометрический тренд	$f(t, \alpha) = \alpha_0 + \sum_{j=1}^{\frac{T}{2}-1} \left[ \alpha_{2j-1} \cos\left(\frac{2\pi j}{T} t\right) + \alpha_{2j} \sin\left(\frac{2\pi j}{T} t\right) \right] + \alpha_{T-1} (-1)^t$
Оценка свободного члена тригонометрического тренда	$\hat{\alpha}_0 = \bar{y}$

Оценки коэффициентов тригонометрического тренда	$\hat{\alpha}_{2j-1} = \frac{2}{n} \sum_{t=1}^n y_t \cos\left(\frac{2\pi j}{T} t\right), \quad j = \overline{1, \frac{T}{2}-1},$ $\hat{\alpha}_{2j} = \frac{2}{n} \sum_{t=1}^n y_t \sin\left(\frac{2\pi j}{T} t\right), \quad j = \overline{1, \frac{T}{2}-1},$ $\hat{\alpha}_{T-1} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (-1)^t y_t.$
Оценка дисперсии случайной составляющей	$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n-T} \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2$

### Типовые оценочные материалы по теме 5

- Полиномиальный тренд.
- Тригонометрический тренд.
- Нелинейные тренды.
- Линеаризация тренда.
- Точечный прогноз по эконометрической модели.
- Интервальный прогноз по эконометрической модели.
- Нелинейный метод наименьших квадратов.
- Экспоненциальное сглаживание. Теорема Брауна. Дисконтированный метод наименьших квадратов.

#### Работа в группе № 2 «Построение модели с тригонометрическим трендом»

Выделить тригонометрический тренд в динамическом ряде помесечных удоов от одной коровы. Проанализировать и интерпретировать полученные результаты.

Месяц	Удои (кг)			Всего	Среднее $\bar{a}_t$
	1975	1978	1983		
<b>Январь</b>	140	143	133	416	<b>138,7</b>
Февраль	147	148	135	430	<b>143,3</b>
Март	196	196	183	575	<b>191,7</b>
Апрель	210	208	203	624	<b>208</b>
Май	259	240	254	753	<b>251</b>
Июнь	288	290	294	872	<b>290,7</b>
Июль	271	278	276	825	<b>275</b>
Август	244	245	264	743	<b>247,7</b>
Сентябрь	190	195	196	681	<b>193,7</b>
Октябрь	136	136	144	416	<b>138,7</b>
Ноябрь	104	110	115	329	<b>109,7</b>
Декабрь	116	120	124	360	<b>120</b>
<b>Итого</b>	<b>2301</b>	<b>2309</b>	<b>2311</b>	<b>6921</b>	<b>2307</b>
<b>Среднее</b>	<b>191,8</b>	<b>192,4</b>	<b>192,6</b>	<b>576,8</b>	<b>192,2</b>

#### Работа в группе № 3 «Построение модели с полиномиальным трендом»

Исследовать динамический ряд среднегодовой урожайности зерновых (ц/га) за 1960-1985 г.г. (длина ряда 26 лет, фактические значения урожайности зерновых (ц/га) в Эстонии в 1960-1985 г.г.). Проанализировать и интерпретировать полученные результаты.

№ года	Год	Фактическая урожайность, $y_t$
<b>1</b>	1960	13,3
<b>2</b>	1961	12,2
<b>3</b>	1962	12,4

4	1963	12,4
5	1964	16,4
6	1965	22,0
7	1966	17,2
8	1967	21,8
9	1968	22,4
10	1969	24,8
11	1970	21,3
12	1971	26,7
13	1972	17,9
14	1973	19,5
15	1974	30,1
16	1975	26,7
17	1976	31,0
18	1977	28,4
19	1978	20,0
20	1979	24,7
21	1980	26,9
22	1981	21,3
23	1982	28,6
24	1983	27,7
25	1984	30,0
26	1985	22,9

#### 4.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся.

##### 4.3.1. 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-10.	Владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	ПК-10.2	Способность применять методы количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК 10.2	Знает способы оценки	Демонстрирует знания

Способность применять методы количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений	параметров эконометрических моделей, проверки значимости параметров и адекватности моделей; методы точечного и интервального прогнозирования на основе эконометрических моделей и оценки области их применимости Способен строить стандартные эконометрические модели, анализировать и интерпретировать полученные результаты; на основе стандартных эконометрических моделей обосновывать принятие управленческих решений	способов оценки параметров эконометрических моделей, проверки значимости параметров и адекватности моделей; методы точечного и интервального прогнозирования на основе эконометрических моделей и оценки области их применимости Построена стандартная эконометрическая модель, дан анализ полученных результатов; Обосновано принятие управленческих решений на основе стандартных эконометрических моделей
---	---	--

### Типовые оценочные средства

*Список вопросов для подготовки к экзамену:*

1. Охарактеризуйте составные части эконометрической модели.
  2. По каким признакам можно классифицировать эконометрические модели?
  3. Перечислите этапы построения эконометрических моделей.
  4. На основании каких исходных данных могут быть построены эконометрические модели?
  5. Перечислите наиболее распространенные типы функциональных зависимостей.
  6. Что показывает частный коэффициент эластичности?
  7. Охарактеризуйте производственные функции Кобба-Дугласа и с постоянной эластичностью замещения.
  8. Что такое «предельная норма замещения»?
  9. Охарактеризуйте «априорный» и «апостериорный» подходы к отбору факторов?
  10. Что такое «ложная корреляция»?
  11. Какие гипотезы проверяются с помощью критерия Стьюдента?
  12. Какие гипотезы проверяются с помощью критерия Дарбина-Уотсона?
  13. Что показывают коэффициенты множественной корреляции и детерминации?
  14. Какие гипотезы проверяются с помощью критерия Фишера?
  15. Что такое «асимптотическая несмещенность» и «асимптотическая состоятельность»?
  16. Как определяются «асимптотическое математическое ожидание» и «асимптотическая дисперсия»?
- . Каковы предпосылки «классического» метода наименьших квадратов (МНК)?
  - . В чем суть МНК?
  - . Приведите формулы расчета оценок коэффициентов линейной модели по МНК?
  - . Какими свойствами обладают МНК-оценки классической линейной эконометрической модели?
  - . Перечислите свойства фактической ошибки эконометрической модели.
  - . Каким образом тестируется условие постоянства дисперсии ошибки модели?
  - . Каким образом проверяется наличие автокорреляции ошибок модели?
  - . Как оценивается дисперсия истинной ошибки модели?
  - . Каковы последствия мультиколлинеарности факторов?
  - . Каковы последствия неправильного выбора состава независимых переменных модели?
  - . Каковы особенности оценивания параметров с учетом наложенных ограничений?
  - . Перечислите предпосылки метода максимального правдоподобия (ММП)?



. Опишите процедуру получения оценок параметров эконометрической модели с помощью ММП.

. Какими свойствами обладают ММП-оценки параметров?

. Каким образом оценивается дисперсия истинной ошибки модели? 32. Основные методы анализа временных рядов.

Трендовые модели временных рядов.

Выход на модель множественной линейной регрессии.

Решение модели в случае некоррелированности значений случайной составляющей.

Оценки коэффициентов тренда.

Точечный прогноз детерминированной составляющей.

Интервальный прогноз детерминированной составляющей.

Оценка коэффициентов линейного тренда.

Оценка дисперсии случайной составляющей.

Решение модели в случае коррелированности значений случайной составляющей и известной ковариационной матрицы.

Выделение тренда в динамических рядах экономических показателей.

Полиномиальный тренд.

Тригонометрический тренд.

Нелинейные тренды.

Линеаризация тренда.

Нелинейный метод наименьших квадратов.

Экспоненциальное сглаживание.

Теорема Брауна.

Сезонное экспоненциальное сглаживание.

*Типовые задания к экзамену:*

Задание 1. Для 13 клиентов спортивного отдела магазина зафиксирована сумма покупки  $x_t$  (в у. е.) и время разговора с продавцом  $u_t$  (в мин.). Данные представлены в табл.1.

Таблица 1

$x_t$													

Требуется:

Проанализируйте полученные данные и выберите наилучший метод обработки информации.

Оцените с его помощью параметры линейного регрессионного уравнения, предположив, что переменная — длительность разговора с продавцом объясняется переменной — величина покупки.

3. Постройте эконометрическую модель

4. Проанализируйте и интерпретируйте полученные результаты

. Нарисуйте диаграмму рассеяния величин  $(x_t, u_t)$  и обе линии регрессии. Объясните, почему, если поменять экзогенную и эндогенную переменные местами, как правило, получаются различные уравнения регрессии

Задание 2. Рассмотрим линейную однофакторную регрессионную модель, в которой экзогенные переменные принимают только два значения 0 и 1, т. е. являются индикаторами.

Требуется:

1. Определить общий вид уравнения регрессии.

2. Для 30-летних коммерсантов с высшим образованием объяснить уровень месячного дохода с помощью переменной — пол, если для 6 случайно выбранных женщин месячные доходы составляют 3750, 3910, 4230, 3890, 4090, 4130, а для 6 случайно выбранных мужчин — 4850, 3950, 4210, 5580, 5170 и 4740. Построить соответствующее уравнение регрессии.

Задание 3. Изменение спроса на некоторое благо ( $y$ ) у домашних хозяйств определенной структуры можно объяснить с помощью цены этого блага ( $x_1$ ) и дохода домохозяйства ( $x_2$ ). Соответствующая информация представлена в табл.2.

Таблица 2

$X_{1t}$										
$X_{2t}$										

Требуется:

1. Оценить с помощью МНК параметры линейного двухфакторного уравнения

$$\alpha_0 + \alpha_1 x_{1t} + \alpha_2 x_{2t} + \varepsilon_t$$

и интерпретировать оценки.

2. Оценить дисперсию ошибки  $\sigma_\varepsilon^2$
3. Рассчитать оценку математического ожидания  $\gamma$ , при  $x_1=5,5$  и  $x_2=980$ .
4. Постройте эконометрическую модель
5. Проанализируйте полученные результаты

### Шкала оценивания экзамена

Демонстрирует знания способов оценки параметров эконометрических моделей, проверки значимости параметров и адекватности моделей; методы точечного и интервального прогнозирования на основе эконометрических моделей и оценки области их применимости, Построена стандартная эконометрическая модель, дан анализ полученных результатов; Обосновано принятие управленческих решений на основе стандартных эконометрических моделей	40 баллов
Демонстрирует знания способов оценки параметров эконометрических моделей, проверки значимости параметров и адекватности моделей; методы точечного и интервального прогнозирования на основе эконометрических моделей и оценки области их применимости, однако допускает некоторые неточности при оперировании научной терминологией. Построена стандартная эконометрическая модель, дан анализ полученных результатов, но допущены небольшие ошибки; Обосновано не совсем точно принятие управленческих решений на основе стандартных эконометрических моделей	30 баллов
Демонстрирует знания способов оценки параметров эконометрических моделей, проверки значимости параметров и адекватности моделей; методы точечного и интервального прогнозирования на основе эконометрических моделей и оценки области их применимости, однако допускает недопустимые неточности при оперировании научной терминологией. Построена стандартная эконометрическая модель, но при анализе полученных результатов допущены ошибки; Не обосновано с должной аргументацией точно принятие управленческих решений на основе стандартных эконометрических моделей	20 баллов
Не может продемонстрировать необходимых знаний	0 баллов

<p>способов оценки параметров эконометрических моделей, проверки значимости параметров и адекватности моделей; методы точечного и интервального прогнозирования на основе эконометрических моделей и оценки области их применимости, однако допускает недопустимые неточности при оперировании научной терминологией.</p> <p>НЕ может построить стандартную эконометрическую модель</p> <p>Не может обосновать принятие управленческих решений на основе стандартных эконометрических моделей</p>	
---	--

### Шкала оценивания дисциплины.

Наименование темы (раздела)	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (баллы)
Эконометрика. Предмет и задачи. Основные понятия.	Устный опрос, ОД	Ответ на все вопросы	0,4
Парная линейная регрессия	Устный опрос, ОД	Ответ на все вопросы	0,4
	РГ1	Все расчеты проведены, сделаны выводы, результат соответствует расчетам	5
	КонР1	Все расчеты проведены, сделаны выводы, результат соответствует расчетам	5
Множественная линейная регрессия	Устный опрос, ОД	Ответ на все вопросы	0,4
	КонР2	Оценка формируется по правилу: за каждый верно выполненный контрольный пункт задания начисляется 1 балл. Всего 5 пунктов	5
	ДЗ	Все расчеты проведены, сделаны выводы, результат соответствует расчетам	10
Временные ряды	Устный опрос, ОД	Ответ на все вопросы	0,4
	КонР3	Оценка формируется по правилу: за каждый верно выполненный контрольный пункт задания начисляется 1 балл. Всего 5 пунктов	5
Построение трендовых моделей	Устный опрос, ОД	Ответ на все вопросы	0,4
	РГ2	Все расчеты проведены, сделаны выводы, результат соответствует расчетам	5
	РГ3	Все расчеты проведены, сделаны выводы, результат соответствует расчетам	5
Все темы	Активность на занятиях	<p>Высокая степень активности</p> <p>Расчет производится по формуле</p> $Act = \frac{Отв \text{ у доски} \cdot 3}{Кол - во \text{ практ занятий}}$	3
Все темы	Экзамен	В соответствии со шкалой оценивания	40

Примечание: посещение учебных занятий – 10 баллов, ведение конспектов – 5 баллов

Шкала перевода оценки знаний по 100-балльной системе в эквивалент пятибалльной системы приведена в таблице 6.

Таблица 6

### Шкала перевода оценок

Баллы по 100-балльной системе	Пятибалльная система оценки
85-100 баллов	Отлично (зачет)
70-84 баллов	Хорошо (зачет)
50-69 баллов	Удовлетворительно (зачет)
49 балл и ниже	Неудовлетворительно (незачет)

### 4.4. Методические материалы

Занятия лекционного вида дают систематизированные знания студентам о наиболее

сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать материал, подготовленный преподавателем, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует в установленном порядке задать вопрос преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

. Методические указания для обучающихся по освоению материала занятий практического вида

Занятия практического вида являются аудиторными занятиями. Для того, чтобы аудиторный материал занятия практического вида был освоен обучающимся ему необходимо:

- предварительно: изучить теоретический материал по данной теме, ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и найденной самостоятельно; выполнить задания, предложенные преподавателем, к занятию; составить перечень вопросов, вызывающих затруднения, неясности или сомнения, обсудить их с преподавателем или на занятии;

- при организации практического занятия в форме семинара не ограничиваться подготовленным вопросом, внимательно слушать доклады других обучающихся, тезисно конспектировать, задавать вопросы, участвовать в дискуссиях и обсуждении представленных теоретических проблем.

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

### **5.1. Подготовка к лекциям**

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Ежедневной учебной работе студенту следует уделять 9–10 часов своего времени, т.е. при шести часах аудиторных занятий самостоятельной работе необходимо отводить 3–4 часа. Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

### **5.2. Самостоятельная работа на лекции.**

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. 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 лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой

степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

### **5.3. Подготовка к семинарским занятиям.**

Подготовку к каждому семинарскому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом семинарского занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме.

### **5.4. Работа с литературными источниками**

В процессе подготовки к семинарским занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

## **6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **6.1 Основная литература:**

1. Балдин К. В.; Быстров О. Ф.; Соколов М. М. Эконометрика. - М.: Юнити-Дана,
- 2.
3. Тимофеев, В. С. Эконометрика: учебное пособие: рекомендовано УМО. / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин; Новосибирский государственный Технический ун-т. - 2-е издание, переработанное и дополненное (Бакалавр. Базовый курс).

я  
а

### **6.2 Дополнительная литература:**

и

1. Валентинов, В. А. Эконометрика: учебник: допущено М-вом образования и науки РФ для студентов вузов по специальности "Математические методы в экономике" / В. А. Валентинов. - М.: Дашков и К, 2016. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=922](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=922)

2. Колемаев В. А.; Калинина В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика. -

М

й

### **6.3. Интернет-ресурсы:**

,

Ю

в

и

1

1 <http://www.gks.ru> – Федеральная служба государственной статистики.

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

Занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных рабочим местом преподавателя (стол, стул, кафедра), рабочими местами студентов (столы, стулья) по количеству студентов, доской меловой или белой для написания маркерами или флипчартом для бумаги большого формата, маркерами (красный, черный, зеленый, синий), губкой для досок, оборудованием для показа презентаций и слайдов (компьютер, проектор, экран).

Используется следующее программное обеспечение:

Количество 2607

Правообладатель Microsoft Corporation

Дата покупки / продления 06.12.2016

Контракт 59/07-16/0373100037616000052-0008121-03

Продавец ООО «ЛАНИТ-Интеграция»

Покупатель РАНХиГС

Дата окончания 31.12.2017

Срок подписки 1 год / 3 года

Microsoft Office Professional 2016

Количество 2607

Правообладатель Microsoft Corporation

Дата покупки / продления 06.12.2016

Контракт 59/07-16/0373100037616000052-0008121-03

Продавец ООО «ЛАНИТ-Интеграция»

Покупатель РАНХиГС

Дата окончания 31.12.2017

Срок подписки 1 год / 3 года

Acrobat Professional Academic Edition License Russian

Multiple Platforms (Adobe, 65258631AE01A00)

Количество 50

Правообладатель Adobe

Дата покупки / продления 03.04.2017

Контракт #15/08-17

Продавец SoftLine

Покупатель РАНХиГС

Дата окончания 03.04.2018