

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики менеджмента и  
информационных технологий

С.А.Баркалов

«29» июня 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Математическая экономика»

**Направление подготовки** 09.03.03 Прикладная информатика

**Профиль** Прикладная информатика в экономике

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2018

Автор программы

  
/Н.Г. Аснина/

Заведующий кафедрой  
Информационных  
технологий и  
автоматизированного  
проектирования в  
строительстве

  
/Смолянинов А.В./

Руководитель ОПОП

  
/Аснина Н.Г./

Воронеж 2018

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

### ДИСЦИПЛИНЫ 1.1. Цели дисциплины

Целью курса является ознакомление студентов с одной из базовых дисциплин экономического образования. Развитие навыков количественного анализа реальных экономических явлений, подготовка к прикладным исследованиям в области экономики, а так же теоретическая подготовка студентов основам финансовых вычислений и формирования у них навыков практического использования аппарата финансовой математики в решении задач обоснования финансовых управленческих решений

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Состоят в овладении основными понятиями и приемами финансовой математики;

получении навыков анализа финансовых операций с учетом временной неравноценности денег и применения современных математических инструментов для решения содержательных экономических задач;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическая экономика» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математическая экономика» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ПК-1 - Способен анализировать проблемные ситуации заинтересованных лиц и разрабатывать бизнес-требования к информационной системе.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.
	УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.
	УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.
УК-2	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого

	решения.
	УК-2.2. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.
	УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.
ПК-1	ПК-1.1 Знает: Методы анализа бизнес-процессов, проведения эффективных интервью. Теорию управления бизнес-процессами. Шаблоны оформления бизнес-требований
	ПК-1.2 Умеет: Проводить интервью и семинары. Изучать предметные области. Моделировать бизнес-процессы
	ПК-1.3 Владеет навыками: Изучения нормативной документации по предметной области системы, выявления, сбора и изучения материалов организаций – участников проекта, описывающих корпоративную архитектуру этих предприятий моделирования бизнес-процессов организации, оформление требований заинтересованных лиц в документе бизнес- требований

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математическая экономика» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий **очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	126	72	54
В том числе:			
Лекции	72	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	-
<b>Самостоятельная работа</b>	54	36	18
<b>Курсовая работа</b>	+		+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость академические часы	216	108	108
з.е.	6	3	3

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия и общие принципы эконометрического моделирования	Эконометрика и ее место в ряду других экономических и статистических дисциплин. Типы моделей, которые применяются для анализа или прогноза. Типы данных при моделировании экономических процессов. Основные стадии процесса эконометрического моделирования. Информационные технологии эконометрических исследований. Основные этапы построения модели.	12	6	4	8	30
2	Однофакторные регрессионные модели и метод их построения	Статистическая зависимость (независимость) случайных переменных. Ковариация. Анализ линейной статистической связи экономических данных, корреляция; вычисление коэффициентов корреляции. Линейная модель парной регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК). Оценка качества уравнения регрессии: коэффициент корреляции, дисперсионное отношение Фишера, проверка значимости коэффициентов регрессии по $t$ -критерию. Содержательная интерпретация параметров регрессии. Классификация нелинейных эконометрических моделей по возможности их линеаризации: модели, линейные по параметрам; внутренне линейные и нелинейные модели.					
3	Модель множественной регрессии и ее методы построения	Общий вид модели множественной регрессии. Отбор факторов при построении множественной регрессии. МНК в матричной форме. Статистические свойства оценки наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова. Свойства оценок регрессионных коэффициентов при выполнении условий теоремы Гаусса – Маркова:	12	6	4	8	30

		несмещенность, состоятельность, эффективность. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК).					
4	Временные ряды	Структура и особенности временных рядов экономических показателей. Требования, предъявляемые к информационной базе временных рядов. Методы обнаружения и устранения аномальных наблюдений во временных рядах. Методы выявления тенденций во временных рядах. Критерии устойчивости и колеблемости экономических процессов (уровней временного ряда).. Сглаживание и экстраполяция временных рядов (скользящее среднее, экспоненциальное сглаживание). Модели авторегрессии порядка $p$ , модели скользящего среднего порядка $q$ , авторегрессионные модели со скользящим средним.	12	6	4	8	30
5	Простые проценты	Формула простых процентов. Практика начислений простых процентов. Переменные процентные ставки. Реинвестирование по простым процентам. Нахождение исходной суммы долга и срока ссуды. Доходность финансовой операции. Математическое дисконтирование и банковский учет	12	6	2	10	30
6	Сложные проценты	Формула наращенная по сложным процентам. Наращение процентов несколько раз в году. Номинальная и эффективная ставки. Непрерывное начисление процентов. Нахождение исходной суммы долга и срока ссуды. Доходность финансовой операции. Математическое дисконтирование и банковский учет. Сравнение ставки наращенная и учетной ставки					
7	Инфляция	Индекс цен и темп инфляции. Расчет реального финансового результата с учетом инфляции. Брутто-ставка и					

		инфляционная премия.					
8	Конверсия валют	Двойная конвертация: в-р-р-в и р-в-в-р. Расчет доходности финн. Операций по конвертации по сложны и просты процентам	12	6	2	10	30
9	Ренты	Потоки платежей. Финансовая рента. Типы рент. Аннуитет. Формула наращенной суммы ренты и ее современной величины. Р-срочная рента с начислением процентов $m$ раз в год. Современная величина бесконечной ренты. Расчет величины члена ренты, срока и процентной ставки					
10	Кредиты	Схемы выплаты кредита: Единым платежом в конце срока. Выплата основного долга в конце срока и ежемесячного погашения процентов Погашение основного долга равными долями плюс проценты на оставшуюся сумму долга. Аннуитетные схемы	12	6	2	10	30
<b>Итого</b>			<b>72</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>180</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

2. Построение линейной модели парной регрессии. Оценка качества уравнения регрессии. Содержательная интерпретация параметров регрессии. Построение моделей, линейных по параметрам.
3. Построение модели множественной регрессии. Оценка качества уравнения регрессии. Содержательная интерпретация параметров регрессии.
4. Мультиколлинеарность и ее эффекты. Удаление линейно связанных факторов. Выявление и устранение гетероскедастичности остатков.
5. Эконометрический анализ временных рядов
6. Вычисление процентной ставки
7. Вычисление срока ренты
8. Погашение кредита
9. Вычисление срока ренты
10. Погашение кредита вместе с процентами равными долями (аннуитетная схема)
11. Расчет показателей экономической эффективности инвестиционного проекта

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 5 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы:

1. АРМ банковского операциониста по работе с вкладами физических лиц.

2. АРМ сотрудника кредитного отдела банка
3. Информационная подсистема учета арендных операций
4. Информационная подсистема учета затрат на производство продукции.
5. Информационная подсистема учета поступления и реализации нематериальных активов.
6. Информационная подсистема учета расчетов с бюджетом и внебюджетными фондами
7. Информационная подсистема учета расчетов с поставщиками и подрядчиками.
8. Информационная система складского учета продукции.
9. Информационная система управления материальными запасами предприятия.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Решение экономической задачи в предметной области
- Построение модели IDEF0
- Изучение рынка нашей страны

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

#### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	профессиональной деятельности.			
	УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
УК-2	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	УК-2.2. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	ПК-1.1 Знает: Методы анализа бизнес-процессов, проведения эффективных интервью. Теорию управления бизнес-процессами. Шаблоны оформления бизнес-требований	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	ПК-1.2 Умеет: Проводить интервью и семинары. Изучать предметные области. Моделировать бизнес-процессы	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	ПК-1.3 Владеет навыками: Изучения нормативной документации по предметной области системы, выявления, сбора и изучения материалов организаций – участников проекта, Описывающих корпоративную архитектуру этих предприятий моделирования бизнес-процессов организации, оформление требований заинтересованных лиц в документе бизнес-требований	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5, 4 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	информационным и источниками; методами принятия решений.		ответы	во всех задачах		
УК-2	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	УК-2.2. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	ПК-1.1 Знает: Методы анализа бизнес-процессов, проведения эффективных интервью. Теорию управления бизнес-процессами. Шаблоны оформления бизнес-требований	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

ПК-1.2 Умеет: Проводить интервью и семинары. Изучать предметные области. Моделировать бизнес-процессы	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1.3 Владеет навыками: Изучения нормативной документации по предметной области системы, выявления, сбора и изучения материалов организаций – участников проекта, Описывающих корпоративную архитектуру этих предприятий моделирования бизнес-процессов организации, оформление требований заинтересованных лиц в документе бизнес-требований	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

#### 1. По территориям региона приводятся данные за 20XX

Номер региона	Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$	Среднедневная заработная плата, руб., $y$
1	85	142
2	89	148
3	87	142
4	79	154
5	89	164
6	113	195
7	67	139
8	98	167
9	82	152
10	87	162
11	86	155
12	117	173

**Требуется:**

1. Построить линейное уравнение парной регрессии  $y$  по  $x$ .
2. Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции, коэффициент детерминации и среднюю ошибку аппроксимации.
3. Оценить статистическую значимость уравнения регрессии в целом и отдельных параметров регрессии и корреляции с помощью  $F$ -критерия Фишера и  $t$ -критерия Стьюдента.
4. Выполнить прогноз заработной платы  $y$  при прогнозном значении среднедушевого прожиточного минимума  $x$ , составляющем 107% от среднего уровня.
5. Рассчитать и интерпретировать коэффициент эластичности.
6. Оценить точность прогноза, рассчитав ошибку прогноза и его доверительный интервал.
7. На одном графике отложить исходные данные и теоретическую прямую.

**Задание 2.** На основе статистических данных за 16 месяцев, приведенных в таблице, проведите корреляционно-регрессионный анализ с целью выявления мультиколлинеарности. Определить переменные, включаемые в модель.

**Исходные данные**

№ п.п	$Y$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
	Объем реализации	Время	Затраты на рекламу	Цена товара	Средняя цена товара у конкурентов	Индекс потребительских расходов
1	126	1	4,0	15,0	17,0	100,0
2	137	2	4,8	14,8	17,3	98,4
3	148	3	3,8	15,2	16,8	101,2
4	191	4	8,7	15,5	16,2	103,5
5	274	5	8,2	15,5	16,0	104,1
6	370	6	9,7	16,0	18,0	107,0
7	432	7	14,7	18,1	20,2	107,4
8	445	8	18,7	13,0	15,8	108,5
9	367	9	19,8	15,8	18,2	108,3
10	367	10	10,6	16,9	16,8	109,2
11	321	11	8,6	16,3	17,0	110,1
12	307	12	6,5	16,1	18,3	110,7
13	331	13	12,6	15,4	16,4	110,3
14	345	14	6,5	15,7	16,2	111,8
15	364	15	5,8	16,0	17,7	112,3
16	384	16	5,7	15,1	16,2	112,9

Используя матричную форму метода наименьших квадратов, рассчитать:

- 1) коэффициенты регрессии;

- 2) стандартные ошибки коэффициентов регрессии;
- 3) множественный индекс корреляции;
- 4) бетта коэффициенты;
- 5) парные коэффициенты корреляции;
- 6) множественный коэффициент корреляции;
- 5) дисперсионное отношение Фишера.

Построение модели начать с тестирования на гетероскедастичность.

**Задание 3.** По заданному временному ряду построить авторегрессионные модели первого, второго и третьего порядка. Провести их анализ

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

#### 1. Вычисление процентной ставки

##### Вариант №1

При какой минимальной процентной ставке удастся за  $n$  лет создать фонд в  $S$  млн. рублей, если планируется взносы  $p$  раз в году в размере  $R$  тыс. рублей. Проценты начисляются  $m$  раз в год. Процентную ставку округлить до 0,01% методом деления отрезка пополам.

Исходные данные:  $S=5$ ,  $R=10$ ,  $n=8$ ,  $p=10$ ,  $m=2$ .

##### Вариант №2

При какой минимальной процентной ставке удастся за  $n$  лет создать фонд в  $S$  млн. рублей, если планируется взносы  $p$  раз в году в размере  $R$  тыс. рублей. Проценты начисляются  $m$  раз в год. Процентную ставку округлить до 0,01% методом деления отрезка пополам.

Исходные данные:  $S=7$ ,  $R=15$ ,  $n=12$ ,  $p=4$ ,  $m=12$ .

##### Вариант №3

При какой минимальной процентной ставке удастся за  $n$  лет создать фонд в  $S$  млн. рублей, если планируется взносы  $p$  раз в году в размере  $R$  тыс. рублей. Проценты начисляются  $m$  раз в год. Процентную ставку округлить до 0,01% методом деления отрезка пополам.

Исходные данные:  $S=8$ ,  $R=20$ ,  $n=8$ ,  $p=12$ ,  $m=5$ .

#### 2. Вычисление срока ренты

##### Вариант №1

За какой срок можно накопить  $S$  млн. рублей при годовой сложности процентной ставке  $i$  %, если планируются взносы  $R$  тыс. рублей  $p$  раз в год. Проценты начисляются  $m$  раз в году. Срок определить с точностью до месяца с использованием германской практики начисления процентов.

Решить задачу методом линейной интерполяции.

Исходные данные:  $S=5$ ,  $R=10$ ,  $i=10$ ,  $p=10$ ,  $m=2$ .

##### Вариант №2

За какой срок можно накопить  $S$  млн. рублей при годовой сложности процентной ставке  $i$  %, если планируются взносы  $R$  тыс. рублей  $p$  раз в год. Проценты начисляются  $m$  раз в году. Срок определить с точностью до месяца с использованием германской практики начисления процентов.

Решить задачу методом линейной интерполяции.

Исходные данные:  $S=7$ ,  $R=15$ ,  $i=15$ ,  $p=4$ ,  $m=12$ .

### Вариант №3

За какой срок можно накопить  $S$  млн. рублей при годовой сложности процентной ставке  $i$  %, если планируются взносы  $R$  тыс. рублей  $p$  раз в год. Проценты начисляются  $m$  раз в году. Срок определить с точностью до месяца с использованием германской практики начисления процентов.

Решить задачу методом линейной интерполяции.

Исходные данные:  $S=8$ ,  $R=20$ ,  $i=9$ ,  $p=12$ ,  $m=5$ .

## 3. Погашение кредита

### Вариант №1

Кредит в размере  $p$  тыс. рублей выдан на срок  $n$  месяцев под ставку  $i$ % годовых. Требуется определить общую сумму долга  $S$ , сумму переплаты по кредиту и для каждого месяца выплаты по следующей схеме:

№ Платежа	Основная сумма долга (С)	Проценты (k)	Общая сумма долга	Остаток долга
-----------	--------------------------	--------------	-------------------	---------------

Исходные данные:  $p(\text{тыс.})=120$ ,  $n(\text{мес.})=3$ ,  $i=9$ .

### Вариант №2

Кредит в размере  $p$  тыс. рублей выдан на срок  $n$  месяцев под ставку  $i$ % годовых. Требуется определить общую сумму долга  $S$ , сумму переплаты по кредиту и для каждого месяца выплаты по следующей схеме:

№ Платежа	Основная сумма долга (С)	Проценты (k)	Общая сумма долга	Остаток долга
-----------	--------------------------	--------------	-------------------	---------------

Исходные данные:  $p(\text{тыс.})=300$ ,  $n(\text{мес.})=6$ ,  $i=18$ .

### Вариант №3

Кредит в размере  $p$  тыс. рублей выдан на срок  $n$  месяцев под ставку  $i$ % годовых. Требуется определить общую сумму долга  $S$ , сумму переплаты по кредиту и для каждого месяца выплаты по следующей схеме:

№ Платежа	Основная сумма долга (С)	Проценты (k)	Общая сумма долга	Остаток долга
-----------	--------------------------	--------------	-------------------	---------------

Исходные данные:  $p(\text{тыс.})=10$ ,  $n(\text{мес.})=9$ ,  $i=7$ .

#### 4. Погашение кредита вместе с процентами равными долями (аннуитетная схема)

##### Вариант №1

Кредит в размере  $p$  тыс. рублей выдан на срок  $n$  месяцев под ставку  $i\%$  годовых. Требуется определить общую сумму долга  $S$ , сумму переплату по кредиту и для каждого месяца выплаты по следующей схеме:

№ Платежа	Основная сумма долга (Ск)	Проценты (k)	Итого(R)	Остаток долга (S-R)
-----------	---------------------------	--------------	----------	---------------------

Исходные данные:  $p(\text{тыс.})=10$ ,  $n(\text{мес.})=9$ ,  $i=7$ .

##### Вариант №2

Кредит в размере  $p$  тыс. рублей выдан на срок  $n$  месяцев под ставку  $i\%$  годовых. Требуется определить общую сумму долга  $S$ , сумму переплату по кредиту и для каждого месяца выплаты по следующей схеме:

№ Платежа	Основная сумма долга (Ск)	Проценты (k)	Итого(R)	Остаток долга (S-R)
-----------	---------------------------	--------------	----------	---------------------

Исходные данные:  $p(\text{тыс.})=20$ ,  $n(\text{мес.})=12$ ,  $i=16$ .

##### Вариант №3

Кредит в размере  $p$  тыс. рублей выдан на срок  $n$  месяцев под ставку  $i\%$  годовых. Требуется определить общую сумму долга  $S$ , сумму переплату по кредиту и для каждого месяца выплаты по следующей схеме:

№ Платежа	Основная сумма долга (Ск)	Проценты (k)	Итого(R)	Остаток долга (S-R)
-----------	---------------------------	--------------	----------	---------------------

Исходные данные:  $p(\text{тыс.})=150$ ,  $n(\text{мес.})=12$ ,  $i=13$ .

#### 5. Расчет показателей экономической эффективности инвестиционного проекта

##### Задача:

Рассчитать показатели экономической эффективности инвестиционного проекта: чистый дисконтированный доход (NPV), рентабельность (PI), срок окупаемости ( $n_{\text{ок}}$ ), внутреннюю норму доходности (IRR).

##### Варианты заданий

$i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$R_i$	-300	150	150	-100	250	230	180	-150	250	235	-170	210	230

$k$	1	2	3	4
$a$	20	30	25	35

Вариант	Вычеркивание из таблицы i		Выбор из таблицы k
1	6	7	1
2	2	10	2
3	3	8	3
4	2	3	4

### Критерии оценки лабораторных работ:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно решены все задания;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если правильно решены все задания; но вычисления проведены с большой погрешностью
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если правильно одно задание
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Предмет финансовой математики. Время, как фактор финансовых расчетов. Процент, процентная ставка.
2. Формула простых процентов. Практика начислений простых процентов. Переменные процентные ставки.
3. Реинвестирование по простым процентам.
4. Нахождение исходной суммы долга и срока ссуды. Доходность финансовой операции. Математическое дисконтирование.
5. Банковский учет.
6. Формула наращенной суммы по сложным процентам.
7. Наращение процентов несколько раз в году. Номинальная и эффективная ставки. Непрерывное начисление процентов.
8. Нахождение исходной суммы долга и срока ссуды.
9. Доходность финансовой операции.
10. Математическое дисконтирование.
11. Банковский учет.
12. Сравнение ставки наращенной суммы и учетной ставки.
13. Индекс цен и темп инфляции.
14. Расчет реального финансового результата с учетом инфляции.
15. Брутто-ставка и инфляционная премия.
16. Двойная конвертация: в-р-р-в и р-в-в-р.
17. Расчет доходности финн. операций по конвертации по сложным и простым процентам.
18. Потоки платежей. Финансовая рента. Типы рент. Аннуитет.
19. Формула наращенной суммы ренты и ее современной величины.
20. Р-срочная рента с начислением процентов  $m$  раз в год.
21. Современная величина бесконечной ренты.
22. Расчет величины члена ренты, срока и процентной ставки.
23. Схема выплаты кредита единым платежом в конце срока.
24. Выплата основного долга в конце срока и ежемесячного погашения процентов.
25. Погашение основного долга равными долями плюс проценты на оставшуюся сумму долга.
26. Аннуитетные схемы.

27. Инвестиционный проект. Определение.
28. Расчет показателей экономической эффективности инвестиционного проекта.

### 7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

#### 1. Что называется линейной регрессионной моделью (ЛРМ)?

Какие практические задачи могут решаться с помощью парной регрессии?

2. Как оценить параметры ЛРМ методом наименьших квадратов (МНК)?
3. Как вычисляется коэффициент детерминации и дисперсионное отношение Фишера? Как проверяется гипотеза о значимости модели?
4. Установите связь между  $F$ -отношением Фишера и коэффициентом детерминации  $R^2$ .
5. Представьте основные нелинейные модели. Опишите процесс линеаризации.
6. Как осуществляется прогнозирование в ЛРМ? Как строятся доверительные интервалы для прогноза.
7. Как определяется эластичность в линейной и нелинейных моделях.
8. Определите множественную ЛРМ. Какие практические задачи могут решаться с помощью множественной регрессии?
9. Как производится оценка параметров множественной ЛРМ? Как выглядит система нормальных уравнений? Опишите способ ее решения.
10. Какая множественная ЛРМ называется классической? Перечислите условия Гаусса-Маркова для множественной регрессии.
11. Как оценивается качество множественной регрессии с помощью коэффициента детерминации и отношения Фишера? Как проверить гипотезу о значении параметра модели?
12. Опишите процедуру вычисления скорректированного коэффициента детерминации. Для каких целей он используется?
13. Когда наблюдается полная, а когда частичная мультиколлинеарность? Опишите признаки частичной мультиколлинеарности и методы ее устранения.
14. Что такое гомои гетероскедастичность остатков?
15. Почему не следует использовать обычный МНК для данных, обладающих свойством гетероскедастичности?
16. В чём состоит суть взвешенного МНК?
17. Стандартные отклонения остатков увеличиваются линейно при увеличении независимой переменной. Как следует модифицировать исходное уравнение регрессии для достижения гомоскедастичности данных?
18. Сформулировать последовательность применения взвешенного (обобщенного) МНК для случая гетероскедастичности.
19. В чем состоит специфика построения моделей регрессии по временным рядам данных?
20. Перечислите основные методы исключения тенденции. Сравните их преимущества и недостатки.
21. Изложите суть метода отклонений от тренда.
22. В чем сущность метода последовательных разностей?
23. Какова интерпретация параметра при факторе времени в моделях регрессии с включением фактора времени?
24. Охарактеризуйте понятие автокорреляции в остатках. Какими причинами может быть вызвана автокорреляции в остатках?

25. Что такое критерий Дарбина Уотсона? Изложите алгоритм его применения для тестирования модели регрессии на автокорреляцию в остатках.
26. Перечислите основные этапы обобщенного МНК.
27. Приведите примеры экономических задач, эконометрическое моделирование которых требует применения моделей с распределенным лагом и моделей авторегрессии.
28. Какова интерпретация параметров модели с распределенным лагом?
29. Какова интерпретация параметров модели авторегрессии?
30. Изложите методику тестирования модели авторегрессии на автокорреляцию в остатках.

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

*(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и общие принципы эконометрического моделирования	УК-1, УК-2, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Однофакторные регрессионные модели и метод их построения	УК-1, УК-2, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Модель множественной регрессии и методы ее построения	УК-1, УК-2, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Временные ряды	УК-1, УК-2, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,

			требования к курсовому проекту....
5	Простые проценты	УК-1, УК-2, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Сложные проценты	УК-1, УК-2, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
7	Инфляция	УК-1, УК-2, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
8	Конверсия валют	УК-1, УК-2, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
9	Ренты	УК-1, УК-2, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
10	Кредиты	УК-1, УК-2, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется

проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Замков О. О. Эконометрические методы в макроэкономическом анализе / О.О. Замков. – М.: ГУ ВШЭ, 2001. – 122 с.
2. Колемаев В. А. Эконометрика: Учеб./ В.А. Колемаев. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 160 с.
3. Магнус Я. Р. Эконометрика. Начальный курс: Учеб. / Я.Р. Магнус, П.К. Катышев, А.А. Пересецкий. – М.: Дело, 2004. – 576 с.
4. Давнис В. В. Основы эконометрического моделирования: Учеб. пособие / В.В. Давнис, В.И. Тинякова. – Воронеж: АОНО «ИММиФ», 2003. – 155 с.
5. Кремер Н. Ш. Эконометрика: Учеб. / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 311 с.
6. Эконометрика : Учеб. / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 576 с.
7. Бочаров, П.П. Финансовая математика [Электронный ресурс] : учебник / П.П. Бочаров, Ю.Ф. Касимов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 575 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2116](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2116)
8. Капитоненко, В.В. Задачи и тесты по финансовой математике: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2011. — 368 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=28354](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28354)

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета.
2. – (<http://www.ru/lib.vsu/ru>)
3. Электронная библиотека «КнигоФонд» <http://www.knigafund.ru/>
4. Электронная библиотека учебников <http://studentam.net/content/category/1/21/29/>
5. (электронный учебник по Эконометрике, разработчик Долматова О.Г.)
6. <http://e-le.lcg.tpu.ru/webct/public/home.pl>
7. Статистика России (база) <http://www.fira.ru/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ**

## **ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Лекционная аудитория**, оснащённая мультимедийным оборудованием

(проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов.

**Аудитории для практических занятий**, оснащенные:

- мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов;
- интерактивными информационными средствами;
- компьютерной техникой с подключением к сети Интернет.

### **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Математическая экономика» .

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета \_\_\_\_\_. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на

	практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.