

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе  
В.Я. Мищенко  
«15» сентября 20 15 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«Математическая экономика»**

**Направление подготовки аспиранта:** 38.06.01 Экономика

**Направленность:** 08.00.13 Математические и инструментальные методы экономики

**Квалификация (степень) выпускника** Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Нормативный срок обучения** 3 года

**Форма обучения** очная

Автор рабочей программы \_\_\_\_\_ д.э.н., проф. Э.Ю. Окоелова

Программа обсуждена на заседании кафедры  
«Экономики и основ предпринимательства»

«31 августа 2015 года Протокол № 1  
Зав. кафедрой, д.э.н., профессор \_\_\_\_\_ /Гасилов В.В./

Воронеж 2015

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цели дисциплины

Переход к рыночной экономике неотъемлемо от процессов планирования, регулирования, управления и прогнозирования производственной деятельности. В этой связи актуальны разработка и применение экономико-математических методов и моделей для решения возникающих производственно-хозяйственных задач, определения и выбора вариантов экономического развития, обеспечения оптимального распределения ресурсов и т.п.

Исследование экономического процесса целесообразно проводить на адекватной математической модели, которая отражает проблему в абстрактной форме, позволяет учесть большое число разнообразных характеристик, выбрать оптимальное решение поставленной задачи и обосновать этот выбор.

Особую актуальность приобретает задача подготовки специалистов высокого класса, владеющих методами экономико-математического моделирования, а также имеющих практические навыки работы на персональных компьютерах. Главная цель и основная задача дисциплины – дать основополагающее представление об основах математического моделирования экономических процессов, о наиболее распространенных методах экономико-математического моделирования, о типах разрабатываемых моделей и их практическом применении.

Основным курсом, предшествующем курсу «Математическая экономика», является курс «Высшая математика», раскрывающий существующие методы решения математических задач.

## 1.2. Задачи изучения дисциплины «Математическая экономика»:

- изучение математических методов и алгоритмов оптимизации процессов;
- освоение основных видов рабочих программ и приобретение навыков компьютер-ной обработки данных;
- практическое применение математического инструментария для реализации управленческих решений с позиции их оптимизации.

В результате изучения курса аспирант должен знать:

- виды, математических моделей, их классификацию;
- цели и задачи математического моделирования производственных процессов;
- основные производственные функции;
- математические методы и модели применительно к производственному процессу.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическая экономика» (Б1.В.ДВ.2) относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла учебного плана

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

После освоения дисциплины аспирант должен приобрести следующие знания, умения и навыки, соответствующие компетенциям ООП:

готовность организовать работу исследовательского коллектива в научной отрасли, соответствующей направлению подготовки (ОПК-2);

способность составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом (ПК-2).

способность представлять результаты проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада (ПК-4)

способность разрабатывать теоретические и методологические положения анализа экономических процессов и систем на основании использования экономико-математических методов и инструментальных средств (ПК-5);

способность к развитию математического аппарата экономических исследований, методов его применения и встраивания в инструментальные средства для повышения обоснованности управленческих решений на всех уровнях экономики (ПК-6);

способность к разработке и развитию математических моделей и методов управления различными видами рисков (ПК-8).

Аспирант должен знать методические основы экономико-математического моделирования; основные понятия предельного анализа и оптимизации; принципы построения производственных функций; основы моделирования стохастических процессов; методы экономико-статистического моделирования; методы имитационного моделирования экономических систем; основы моделирования СМО; основные понятия теории нечетких множеств (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).

Аспирант должен уметь: производить экономико-математического моделирование и решать на их основе задачи; осуществлять предельный анализ; строить производственные функции; моделировать стохастические процессы; моделировать экономико-статистического процессы; применять методы имитационного моделирования экономических систем; рассчитывать основные показатели работы СМО и проектировать оптимальные СМО; оперировать аппаратом теории нечетких множеств при решении экономических задач (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).

Аспирант должен владеть: современными методами математических вычислений в экономике, знать о возможностях их использования в научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математическая экономика» составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	20	20			
В том числе:					
Лекции	5	5			
Практические занятия (ПЗ)	15	15			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	52	52			
В том числе:					
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен 36	Экзамен 36			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы экономико-математического моделирования	Определение моделей и целей моделирования. Классификация моделей. Цель, критерий и ограничения в экономико-математических моделях. Роль моделей в экономической теории и принятии решений. Математические модели рынка. Понятие рыночного равновесия с точки зрения математического моделирования. Существование и единственность рыночного равновесия.
2	Предельный анализ и оптимизация	Оптимизация производственных показателей методами математического моделирования. Цель, критерий и ограничения в математических моделях оптимизации. Модели планирования объемных показателей производства. Оптимизация прибыли при ограничении ресурсов. Симплекс-метод. Решение задач по планированию перевозок. Транспортная задача. Производственно-транспортные модели.
3	Производственные функции	Виды производственных функций, построение и прогнозирование. Эластичность производственных

		функций. Примеры построения производственных функций.
4	Модели стохастического программирования	Стохастическая природа экономических данных. Понятие стохастического программирования. Виды стохастических моделей. Целевая функция и ограничения в условиях неопределенности.
5	Экономико-статистическое моделирование	Корреляционно-регрессионный анализ. Эконометрика. Линейные уравнения регрессии. МНК и его свойства. Коэффициенты детерминации. Оценка линейного уравнения регрессии. Формулировка и проверка линейных гипотез о параметрах. Гетероскедастичность, ее экономические причины и методы выявления. Оценка регрессии в условиях гетероскедастичности ошибок. Показатели мультиколлинеарности и методы борьбы с нею. Метод главных компонент.
6	Имитационное моделирование экономических систем	Понятие имитационной модели. Цель и области применения имитационного моделирования. Метод Монте-Карло. Оценка погрешности метода Монте-Карло.
7	Системы массового обслуживания.	Виды систем. Основные характеристики систем массового обслуживания. Моделирование систем массового обслуживания. Входной поток требований. Механизм обслуживания. Одноканальная и многоканальная модели с пуассоновским входным потоком. Граф состояний системы. Условие стационарности системы.
8	Теория нечетких множеств	Понятие нечетких множеств. Основные характеристики нечетких множеств. Функции принадлежности нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами.

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Номера разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Эконометрика	+	+	+					
2.	Экономико-математическое моделирование	+	+	+				+	
3.	Анализ и управление рисками в экономи-	+	+	+	+				+

	ческих системах								
4.	Методы прогнозирования социально-экономических систем	+	+	+			+	+	+

### 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Основы экономико-математического моделирования	0,5	2		7	9,5
2.	Предельный анализ и оптимизация	1	2		7	10
3.	Производственные функции	1	2		7	10
4.	Модели стохастического программирования	0,5	2		7	9,5
5.	Экономико-статистическое моделирование	0,5	2		6	8,5
6.	Имитационное моделирование экономических систем	0,5	2		6	8,5
7.	Системы массового обслуживания.	0,5	2		6	8,5
8.	Теория нечетких множеств	0,5	1		6	7,5

### 5.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час)
1.	1,2	Основы экономико-математического моделирования	2/2
2.	3	Предельный анализ и оптимизация	2/2
3.	4	Производственные функции	2/2
4.	2, 3, 4	Модели стохастического программирования	2/2
5.	5,6,7	Экономико-статистическое моделирование	2/2
6.	5,6,7	Имитационное моделирование экономических систем	2/2
7.	5,6,7	Системы массового обслуживания.	2/2
8.	6, 7, 8	Теория нечетких множеств	1/1

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрено учебным планом

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (обще профессиональная – ОПК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	ОПК-2. Готовность организовать работу исследовательского коллектива в научной отрасли, соответствующей направлению подготовки	Тестирование Экзамен	3
2	ПК-2. Способность составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом	Тестирование Экзамен	3
3	ПК-4. Способность представлять результаты проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада	Тестирование Экзамен	3
4	ПК-5. Способность разрабатывать теоретические и методологические положения анализа экономических процессов и систем на основании использования экономико-математических методов и инструментальных средств	Тестирование Экзамен	3
5	ПК-6. способность к развитию математического аппарата экономических исследований, методов его применения и встраивания в инструментальные средства для повышения обоснованности управленческих решений на всех уровнях экономики	Тестирование Экзамен	3
6	ПК-8. Способность к разработке и развитию математических моделей и методов управления различными видами рисков	Тестирование Экзамен	3/3

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля	
		Тест	Экзамен
Знает	методические основы экономико-математического моделирования; основные понятия предельного анализа и оптимизации; принципы построения производственных функций; основы моделирования стохастических процессов; методы экономико-статистического моделирования; методы имитационного моделирования экономических систем; основы моделирования СМО; основные понятия теории нечетких множеств (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).	+	+
Умеет	производить экономико-математического моделирование и решать на их основе задачи; осуществлять предельный анализ; строить производственные функции; моделировать стохастические процессы; моделировать экономико-статистического процессы; применять методы имитационного моделирования экономических систем; рассчитывать основные показатели работы СМО и проектировать оптимальные СМО; оперировать аппаратом теории нечетких множеств при решении экономических задач (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).	+	+
Владеет	современными методами математических вычислений в экономике, знать о возможностях их использования в научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).	+	+

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	методические основы экономико-математического моделирования; основные понятия предельного анализа и оптимизации; принципы построения производственных функций; основы моделирования стохастических процессов; методы экономико-статистического моделирования; методы имитационного моделирования экономических систем; основы моделирования СМО; основные понятия теории нечетких множеств (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Тестирования на оценку «отлично».
Умеет	производить экономико-математического моделирование и решать на их основе задачи; осуществлять предельный анализ; строить производственные функции; моделировать стохастические процессы; моделировать экономико-статистического процессы; применять методы имитационного моделирования экономических систем; рассчитывать основные показатели работы СМО и проектировать оптимальные СМО; оперировать аппаратом теории нечетких множеств при решении экономических задач (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		
Владеет	современными методами математических вычислений в экономике, знать о возможностях их использования в научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		
Знает	методические основы экономико-математического моделирования; основные понятия предельного анализа и оптимизации; принципы построения производственных функций; основы моделирования стохастических процессов; методы экономико-статистического моделирования; методы имитационного моделирования экономических систем; основы моделирования	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Тестирования на оценку «хорошо».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	СМО; основные понятия теории нечетких множеств (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		
Умеет	производить экономико-математического моделирование и решать на их основе задачи; осуществлять предельный анализ; строить производственные функции; моделировать стохастические процессы; моделировать экономико-статистического процессы; применять методы имитационного моделирования экономических систем; рассчитывать основные показатели работы СМО и проектировать оптимальные СМО; оперировать аппаратом теории нечетких множеств при решении экономических задач (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		
Владеет	современными методами математических вычислений в экономике, знать о возможностях их использования в научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		
Знает	методические основы экономико-математического моделирования; основные понятия предельного анализа и оптимизации; принципы построения производственных функций; основы моделирования стохастических процессов; методы экономико-статистического моделирования; методы имитационного моделирования экономических систем; основы моделирования СМО; основные понятия теории нечетких множеств (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительные результаты тестирования.
Умеет	производить экономико-математического моделирование и решать на их основе задачи; осуществлять предельный анализ; строить производственные функции; моделировать стохастические процессы; моделировать экономико-статистического про-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	цессы; применять методы имитационного моделирования экономических систем; рассчитывать основные показатели работы СМО и проектировать оптимальные СМО; оперировать аппаратом теории нечетких множеств при решении экономических задач (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		
Владеет	современными методами математических вычислений в экономике, знать о возможностях их использования в научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		
Знает	методические основы экономико-математического моделирования; основные понятия предельного анализа и оптимизации; принципы построения производственных функций; основы моделирования стохастических процессов; методы экономико-статистического моделирования; методы имитационного моделирования экономических систем; основы моделирования СМО; основные понятия теории нечетких множеств (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненное тестирование.
Умеет	производить экономико-математического моделирование и решать на их основе задачи; осуществлять предельный анализ; строить производственные функции; моделировать стохастические процессы; моделировать экономико-статистического процессы; применять методы имитационного моделирования экономических систем; рассчитывать основные показатели работы СМО и проектировать оптимальные СМО; оперировать аппаратом теории нечетких множеств при решении экономических задач (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		
Владеет	современными методами математических		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
ет	вычислений в экономике, знать о возможностях их использования в научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		
Знает	методические основы экономико-математического моделирования; основные понятия предельного анализа и оптимизации; принципы построения производственных функций; основы моделирования стохастических процессов; методы экономико-статистического моделирования; методы имитационного моделирования экономических систем; основы моделирования СМО; основные понятия теории нечетких множеств (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не проведено тестирование.
Умеет	производить экономико-математического моделирование и решать на их основе задачи; осуществлять предельный анализ; строить производственные функции; моделировать стохастические процессы; моделировать экономико-статистического процессы; применять методы имитационного моделирования экономических систем; рассчитывать основные показатели работы СМО и проектировать оптимальные СМО; оперировать аппаратом теории нечетких множеств при решении экономических задач (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		
Владеет	современными методами математических вычислений в экономике, знать о возможностях их использования в научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		

### 7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В третье семестре результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	методические основы экономико-математического моделирования; основные понятия предельного анализа и оптимизации; принципы построения производственных функций; основы моделирования стохастических процессов; методы экономико-статистического моделирования; методы имитационного моделирования экономических систем; основы моделирования СМО; основные понятия теории нечетких множеств (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).	отлично	Аспирант демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	производить экономико-математического моделирование и решать на их основе задачи; осуществлять предельный анализ; строить производственные функции; моделировать стохастические процессы; моделировать экономико-статистического процессы; применять методы имитационного моделирования экономических систем; рассчитывать основные показатели работы СМО и проектировать оптимальные СМО; оперировать аппаратом теории нечетких множеств при решении экономических задач (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		
Владеет	современными методами математических вычислений в экономике, знать о возможностях их использования в научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		
Знает	методические основы экономико-	хоро-	Аспирант де-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	математического моделирования; основные понятия предельного анализа и оптимизации; принципы построения производственных функций; основы моделирования стохастических процессов; методы экономико-статистического моделирования; методы имитационного моделирования экономических систем; основы моделирования СМО; основные понятия теории нечетких множеств (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).	шо	монстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	производить экономико-математического моделирование и решать на их основе задачи; осуществлять предельный анализ; строить производственные функции; моделировать стохастические процессы; моделировать экономико-статистического процессы; применять методы имитационного моделирования экономических систем; рассчитывать основные показатели работы СМО и проектировать оптимальные СМО; оперировать аппаратом теории нечетких множеств при решении экономических задач (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		
Владеет	современными методами математических вычислений в экономике, знать о возможностях их использования в научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		
Знает	методические основы экономико-математического моделирования; основные понятия предельного анализа и оптимизации; принципы построения производственных функций; основы моделирования стохастических процессов; методы экономико-	удовлетворительно	Аспирант демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъяв-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	статистического моделирования; методы имитационного моделирования экономических систем; основы моделирования СМО; основные понятия теории нечетких множеств (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		ляемых к заданию, выполнены.
Умеет	производить экономико-математического моделирование и решать на их основе задачи; осуществлять предельный анализ; строить производственные функции; моделировать стохастические процессы; моделировать экономико-статистического процессы; применять методы имитационного моделирования экономических систем; рассчитывать основные показатели работы СМО и проектировать оптимальные СМО; оперировать аппаратом теории нечетких множеств при решении экономических задач (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		
Владеет	современными методами математических вычислений в экономике, знать о возможностях их использования в научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		
Знает	методические основы экономико-математического моделирования; основные понятия предельного анализа и оптимизации; принципы построения производственных функций; основы моделирования стохастических процессов; методы экономико-статистического моделирования; методы имитационного моделирования экономических систем; основы моделирования СМО; основные понятия теории нечетких множеств (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).	неудовлетворительно	<p>1. Аспирант демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.</p> <p>2. Аспирант демонстрирует непонимание заданий.</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	производить экономико-математического моделирование и решать на их основе задачи; осуществлять предельный анализ; строить производственные функции; моделировать стохастические процессы; моделировать экономико-статистического процессы; применять методы имитационного моделирования экономических систем; рассчитывать основные показатели работы СМО и проектировать оптимальные СМО; оперировать аппаратом теории нечетких множеств при решении экономических задач (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		3. У аспиранта нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Владеет	современными методами математических вычислений в экономике, знать о возможностях их использования в научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности (ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8).		

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

**7.3.1. Примерная тематика РГР**

Не предусмотрена учебным планом

**7.3.2. Примерная тематика и содержание КР**

Не предусмотрена учебным планом

**7.3.3. Вопросы для коллоквиумов**

Не предусмотрено учебным планом

**7.3.4. Задания для тестирования**

1. К основным задачам финансовой математики не относится:

1) измерение конечных финансовых результатов операции (сделки, контракта) для каждой из участвующих сторон;

2) разработка планов выполнения финансовых операций, в том числе планов погашения задолженности;

3) измерение зависимости конечных результатов операции от основных ее параметров;

**4) определение допустимых критических значений этих параметров и расчет параметров эквивалентного (безубыточного) изменения первоначальных условий операции.**

2. Доход (обычно в виде денежных средств), полученный от предоставления в долг капитала в различных его формах, либо доход от инвестиционной или финансовой деятельности фирмы, называется:

**1) Проценты или процентный доход**

2) Процентная ставка

3) Множитель наращения

3. Доля от суммы предоставленного в долг капитала, которая будет возвращена владельцу в виде дохода, называется:

1) Проценты или процентный доход

**2) Процентная ставка**

3) Множитель наращения

4. Операция по увеличению суммы долга за счет прибавления процентного дохода за определенные периоды, называется:

**1) Процесс наращения суммы долга**

2) Процесс дисконтирования суммы долга

5. Операция приведения будущей суммы долга к настоящему моменту времени путем вычитания из нее процентов называется:

1) Процесс наращения суммы долга

**2) Процесс дисконтирования суммы долга**

6. Сумма долга с процентами через определенный период времени называется:

**1) Нарощенная или будущая стоимость**

2) Текущая или приведенная стоимость

7. Сумма на настоящий момент времени, которую необходимо предоставить в долг (или инвестировать) для получения определенного дохода в будущем с определенной процентной ставкой, называется:

1) Нарощенная или будущая стоимость

**2) Текущая или приведенная стоимость**

8. Способ начисления процентов, при котором проценты начисляются в конце расчетного периода и за базу (100%) принимают сумму первоначального долга, называется:

**1) Декурсивный способ начисления процентов**

- 2) Антисипативный способ начисления процентов
9. Расчет процентного дохода владельца капитала при начислении по формуле простых процентов осуществляется по формуле:

- 1)  $I = P \times n \times i_{\pi}$
- 2)  $S = P + I$
- 3)  $S = P + Pni_{\pi} = P(1 + ni_{\pi})$

10. Способ начисления процентов, когда срок начисления процентов в днях подсчитывается точно по календарю с соблюдением количества дней в месяце. Величина  $K$  принимается равной 365 или 366 в случае високосного года.

- 1) обыкновенные проценты с точным числом дней ссуды
- 2) обыкновенные проценты с точным числом дней ссуды
- 3) обыкновенные проценты с приближенным числом дней ссуды

11. Формула дисконтирования по простой процентной ставке

- 1)  $P = \frac{S}{1 + ni}$  (2.7) **правильный ответ**
- 2)  $S = P(1 + i_c)^n$  (2.27)

12. Относительный доход, который получит владелец капитала за год, называется:

- 1) **Эффективная ставка процентов**
- 2) Номинальная годовая ставка процентов
- 3) Простая ставка процентов

13. Формула наращения по номинальной процентной ставке выглядит следующим образом:

- 1)  $S = P \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mn}$  (2.43) **правильный ответ**
- 2)  $S = P(1 + i_c)^n$  (2.27)

14. Ставки процентов, обеспечивающие равенство финансовых последствий называются:

- 1) аннуитетными
- 2) **эквивалентными**
- 3) сложными
- 4)

15. Ряд последовательных финансовых платежей, производимый через определенные равные промежутки времени принято называть:

- 1) **аннуитетом или рентой (финансовой рентой)**
- 2) выплатами
- 3) процентным доходом

16. Время от начала реализации аннуитета до момента начисления последнего процентного платежа, называется:

- 1) аннуитентный платеж или член аннуитета
- 2) **срок аннуитета**
- 3) период аннуитета

17. Временной интервал между двумя аннуитентными платежами

- 1) аннуитентный платеж или член аннуитета
- 2) срок аннуитета
- 3) **период аннуитета**

18. По количеству платежей в год различают следующие виды аннуитетов:

- 1) **годовой аннуитет;  $p$ -срочный аннуитет**
- 2) аннуитет с начислением процентов один раз в год; аннуитет с начислением процентов  $m$ -раз в год
- 3) постоянные аннуитеты; переменные аннуитеты
- 4) аннуитет постнумерандо (обычный аннуитет); аннуитет пренумерандо

19. По частоте начисления процентов различают следующие виды аннуитетов:

- 1) **годовой аннуитет;  $p$ -срочный аннуитет**
- 2) **аннуитет с начислением процентов один раз в год; аннуитет с начислением процентов  $m$ -раз в год**
- 3) постоянные аннуитеты; переменные аннуитеты
- 4) аннуитет постнумерандо (обычный аннуитет); аннуитет пренумерандо

20. По стабильности размера платежей выделяют:

- 1) **годовой аннуитет;  $p$ -срочный аннуитет**
- 2) аннуитет с начислением процентов один раз в год; аннуитет с начислением процентов  $m$ -раз в год
- 3) **постоянные аннуитеты; переменные аннуитеты**
- 4) аннуитет постнумерандо (обычный аннуитет); аннуитет пренумерандо

21. Сумма всех аннуитентных платежей с начисленными на них процентами в конце срока, называется:

- 1) **Наращенная сумма аннуитета**
- 2) Приведенная сумма аннуитета

22. Приведенная величина  $k$ -го члена аннуитета будет равняться

$$1) \quad A_1 = \frac{R_1}{(1+i)} \quad (2.65)$$

$$2) \quad A_k = \frac{R_k}{(1+i)^k} \quad (2.66)$$

правильный ответ

23. При погашении долга годовыми равными срочными выплатами каждая срочная выплата включает в себя составляющие:

1) **часть срочной выплаты, идущая на погашение части основного долга (годовой расход по погашению долга);**

2) **часть срочной выплаты, идущая на погашение процентов (годовой процентный платеж);**

3) процентная ставка по кредиту (рассматриваем только сложные ставки)

24. Определить величину простой процентной ставки по выданному кредиту в размере 600 тысяч рублей, если наращенная сумма составила 850 тысяч рублей и срок кредита составил 4 года.

- 1) 5%
- 2) **10,42%**
- 3) 25%

25. Определить на какой срок необходимо взять кредит в размере 500 тысяч рублей, что переплата процентов не составила более 20% от первоначальной суммы при условии использования в банке простой учетной ставке 15% годовых.

- 1) 100 дней
- 2) **405 дней**
- 3) 600 дней

26. Банк выдал кредит в размере 200 тысяч рублей под ставку 20% годовых на 5 лет. Рассчитать наращенную сумму по сложной процентной ставке.

- 1) 200 тыс.
- 2) **497,67 тыс.**
- 3) 1000 тыс.

### 7.3.5. Вопросы для зачетов

Не предусмотрено учебным планом

### 7.3.6. Вопросы для экзамена

1. Определение моделей и целей моделирования. Цель, критерий и ограничения в экономико-математических моделях.
2. Классификация моделей. Роль моделей в экономической теории и принятии решений.
3. Математические модели рынка.
4. Понятие рыночного равновесия с точки зрения математического моделирования. Существование и единственность рыночного равновесия.
5. Оптимизация производственных показателей методами математического моделирования.
6. Цель, критерий и ограничения в математических моделях оптимизации.
7. Модели планирования объемных показателей производства.
8. Оптимизация прибыли при ограничении ресурсов.
9. Симплекс-метод.
10. Решение задач по планированию перевозок.
11. Транспортная задача. Производственно-транспортные модели.
12. Виды производственных функций, построение и прогнозирование. Эластичность производственных функций. Примеры построения производственных функций.
13. Стохастическая природа экономических данных. Понятие стохастического программирования.
14. Виды стохастических моделей. Целевая функция и ограничения в условиях неопределенности.
15. Корреляционно-регрессионный анализ.
16. Линейные уравнения регрессии. МНК и его свойства. Коэффициенты детерминации. Оценивание линейного уравнения регрессии.
17. Понятие имитационной модели. Цель и области применения имитационного моделирования.
18. Метод Монте-Карло. Оценка погрешности метода Монте-Карло.
19. Виды систем. Основные характеристики систем массового обслуживания.
20. Моделирование систем массового обслуживания.
21. Одноканальная и многоканальная модели с пуассоновским входным потоком.
22. Граф состояний системы. Условие стационарности системы.
23. Понятие нечетких множеств. Основные характеристики нечетких множеств.
24. Функции принадлежности нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами.

### 7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основы экономико-	ОПК-2, ПК-2, ПК-	Тестирование (Т)

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
	математического моделирования	4, ПК-5, ПК-6, ПК-8	Экзамен
<b>2</b>	Предельный анализ и оптимизация	ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8	Тестирование (Т) Экзамен
<b>3</b>	Производственные функции	ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8	Тестирование (Т) Экзамен
<b>4</b>	Модели стохастического программирования	ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8	Тестирование (Т) Экзамен
<b>5</b>	Экономико-статистическое моделирование	ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8	Тестирование (Т) Экзамен
<b>6</b>	Имитационное моделирование экономических систем	ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8	Тестирование (Т) Экзамен
<b>7</b>	Системы массового обслуживания.	ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8	Тестирование (Т) Экзамен
<b>8</b>	Теория нечетких множеств	ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8	Тестирование (Т) Экзамен

#### **7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний**

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины.

### **8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ**

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Экономико-математические методы и модели	Учебное пособие	Гасилов В.В., Околелова Э.Ю.	2010	Библиотека - 80

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность аспиранта
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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 консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму. Отчет выполненных лабораторных работ.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Основная литература:

1. Копнова Е.Д. Основы финансовой математики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Копнова Е.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2012.— 232 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17035>.
2. Кочович, Е.Н. Финансовая математика: с задачами и решениями [Текст] : учеб.- метод. пособие / Кочович, Е.Н.; пер. с серб. Е.Н. Кочович. - 2-е изд.,

перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2014 (Великие Луки : Великолук. гор. тип., 2014). - 379 с.

3. Четыркин, Е.М. Финансовая математика [Текст] : учебник: рек. УМО / Четыркин, Евгений Михайлович ; Акад. нар. хоз-ва при Правительстве РФ. - М. : Дело, 2015 (М. : Первая Образцовая типография, 2015). - 396 с.

### **10.2 Дополнительная литература**

1. Капитоненко В.В. Задачи и тесты по финансовой математике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Капитоненко В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2011.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18802>.

2. Колемаев В.А. Математическая экономика [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Колемаев В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 399 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34475>.

3. Малыхин В.И. Финансовая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Малыхин В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 236 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10523>

4. Математика в экономике. Ч. 1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование [Электронный ресурс]: учебник/ А.С. Солодовников [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2011.

5. Математика в экономике. Ч. 2. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебник/ А.С. Солодовников [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2010.— 560 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12435>.

### **10.3 Иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения образовательного процесса, программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

2. «Строй Консультант» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

3. Гарант - информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.garant.ru>.

4. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

## **11.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- лекционную аудиторию, оборудованную экраном для показа слайдов через проектор;

- специализированные классы, оснащенные персональными компьютерами с выходом в интернет.

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)**

Изучение дисциплины «Математическая экономика» складывается из следующих элементов:

- лекции по дисциплине в соответствии с рабочей программой и календарным планом;
- практические занятия;
- самостоятельное изучение проблем, вынесенных на лекционных и практических занятиях;
- самостоятельное изучение отдельных вопросов, не включенных в содержание лекционных и практических занятий;
- подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний;
- подготовка к итоговому экзамену, зачету.

Подготовка к практическим занятиям и самостоятельное изучение отдельных рекомендуемых к изучению вопросов осуществляется с использованием:

- лекционных материалов;
- рекомендуемой литературы;
- периодических изданий;
- сети «Интернет».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению подготовки 38.06.01 «Экономика».

**Руководитель основной профессиональной образовательной программы**

Зав. кафедрой  
Экономики и основ предпринимательства,  
д. э. н., профессор

 / В.В. Гасилов /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Председатель

 / Т.К. Куркина /

**Эксперт**

ФГБОУ ВО  
«Воронежский государственный  
университет»  
Кафедра  
информационных технологий и  
математических методов в экономике

д.э. н., профессор  / В.В. Давнис /

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)	
Подпись _____	
заверяю _____	
_____	_____ 20__
подпись, расшифровка подписи	

