

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Экономический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе и  
инновациям

  
подпись



Барышев М.Г.

« 20 » апреля 2019 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.ДВ.1.1 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ФИНАНСОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Направление подготовки 38.06.01 Экономика (уровень подготовки кадров  
высшей квалификации)

Профиль 08.00.10 Финансы, денежное обращение и кредит

Форма обучения Очная

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Математические методы в финансовых исследованиях» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 38.06.01 Экономика (уровень подготовки кадров высшей квалификации) – профиль Финансы, денежное обращение и кредит

Программу составили:

А. И. Тимченко канд. экон. наук, доцент  
кафедры экономического анализа, статистики  
и финансов ФГБОУ ВО «КубГУ»



Л.Н. Дробышевская, профессор, д.э.н. профессор  
кафедры мировой экономики и менеджмента ФГБОУ ВО «КубГУ»



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры  
экономического анализа, статистики и финансов  
протокол № 8 «9» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой, доктор экономических наук,  
профессор Пенюгалова А. В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии экономического  
факультета протокол № 4 «16» апреля 2019 г.

Председатель УМК экономического факультета  
Дробышевская Л.Н.



## **1 Цели и задачи из учения дисциплины**

### **1.1 Цель дисциплины**

Цель дисциплины «Математические методы в финансовых исследованиях» освоить системный подход к исследованиям, анализу особенностей, возможностей и сферы применимости математических методов, модельного подхода и модельных методов анализа финансовых проблем, конкретных моделей разработки управленческих финансовых решений.

### **1.2 Задачи дисциплины**

**Задачи дисциплины** «Математические методы в финансовых исследованиях» - овладеть современными методами исследования и информационно-коммуникативными технологиями, основными математическими методами и инструментами моделирования и модельного подхода к исследованиям, к разработке и количественному анализу управленческих финансовых решений.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина по выбору вариативной части блока1 «Дисциплины (модули)»

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

**Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции (ОПК-1, ПК-3)**

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции(или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в существующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникативных технологий	- современные способы использования информационно-коммуникативных технологий в выбранной сфере деятельности 3 (ОПК1) -1;	- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные расчетно-теоретические методы исследования У (ОПК-1)-1;	- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований В (ОПК-1)-1;
2.	ПК-3	способностью к формированию теоретических основ эффективных стратегий поведения экономических агентов на финансовых рынках в	- методы и инструменты формирования эффективных стратегий поведения экономических	- использовать методы построения эффективных стратегий поведения экономических	- навыками совершенствования теории формирования эффективных стратегий поведения экономических

		условиях риска и неопределенности	агентов на финансовых рынках в условиях риска и неопределенности З (ПК-3)-3	субъектов на финансовых рынках в условиях риска и неопределенности У (ПК-3)-2.	агентов на финансовых рынках в условиях риска и неопределенности В (ПК-3)-1.
--	--	-----------------------------------	--	---	---

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

**Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице**

Вид учебной работы	Всего часов	Год обучения			
		1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	38	-	26	12	-
В том числе:					
Занятия лекционного типа	10	-	6	4	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	10	-	6	4	-
Лабораторные занятия	18	-	14	4	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	106	-	10	96	-
В том числе:					
Расчетно-графические задания (РГЗ)	42	-	6	36	-
Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к семинарским занятиям. Подготовка к решению задач, к тесту	42	-	2	40	-
Подготовка к текущему контролю	22	-	2	20	-
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет)</b>		-	-	-	-
Общая трудоемкость час,  в т.ч. контактная работа зач. ед.	144	-	36	108	-
	4	-	1	3	-

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые на 2 курсе

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Аудиторная работа	Самостоятельная работа

			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Роль модельных методов в процессе принятия и обоснования финансовых решений.	6	1	1	2	2
2	Тема 2. Экономико-математические модели и методы, применяемые в экономическом анализе.	8	1	1	4	2
3	Тема 3. Основные элементы высших финансовых вычислений.	10	2	2	4	2
4	Тема 4. Математические методы принятия решений в условиях неопределенности. Основы теории игр и принятия решений в условиях неопределенности.	12	2	2	4	4
	<i>Зачет</i>					
	<i>Итого по дисциплине:</i>	36	6	6	14	10

#### Разделы дисциплины, изучаемые на 3 курсе

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Обработка временных рядов и прогнозирование, анализ и решение средствами MS Excel.	38	2	2	2	32
2	Тема 2. Модель размещения капитала. Задачи оценки стоимости компании, моделирование, анализ и решение средствами Excel.	35	1	1	1	32
3	Тема 3. Оценка инвестиций, моделирование, анализ и решение средствами Excel.	35	1	1	1	32
	<i>Зачет</i>					
	<i>Итого по дисциплине:</i>	108	4	4	4	96

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

#### Разделы дисциплины, изучаемые на 2 курсе

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4

1.	Роль модельных методов в процессе принятия и обоснования финансовых решений.	Метод математического моделирования, его возможности и границы. Классификация моделей. Цели, критерии, ограничения. Примеры математических моделей в процессе принятия финансовых решений.	Контрольные вопросы
2.	Экономико-математические модели и методы, применяемые в экономическом анализе.	Понятие экономико-математической модели. Основные типы моделей. Интегральный метод экономического анализа. Метод логарифмирования. Метод дифференциального исчисления. Способ долевого участия. Теория массового обслуживания. Матричный метод. Экстраполяционный анализ.	Контрольные вопросы
3.	Основные элементы высших финансовых вычислений.	Основные элементы высших финансовых вычислений. Математические модели оценки временной ценности денег. Концепция учета временного фактора финансовых операций.	Контрольные вопросы
4.	Математические методы принятия решений в условиях неопределенности. Основы теории игр и принятия решений в условиях неопределенности.	Постановка игровой задачи для решения методом линейного программирования. Решение задач линейного программирования в среде MS Excel. Моделирование принятия решений в неопределенности. Формирование оптимальной стратегии фирмы. Особенности организации данных и реализации модели средствами Excel. Область применения задач линейного программирования.	Контрольные вопросы

### Разделы дисциплины, изучаемые на 3 курсе

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Обработка временных рядов и прогнозирование, анализ и решение средствами MS Excel.	Задача прогнозирования циклических колебаний. Модель такой задачи и ее особенности. Варианты построения тренда. Автокорреляционная функция. Графический анализ временных рядов. Представление исходных данных в MS Excel. Возможности надстройки «Поиск решения» и особенности ее использования для построения регрессии. Отчеты по результатам Поиска решения и особенности их использования при анализе и разработке управленческих решений.	Контрольные вопросы
2.	Модель размещения капитала. Задачи оценки стоимости компании, моделирование, анализ и реше-	Математические методы управления и моделирования процессов размещения капитала. Общая постановка задачи. Методы моделирования и управления размещением капитала предприя-	Контрольные вопросы

	ние средствами Excel.	тия, учитывающие особенности динамических моделей. Практическое применение методов управления процессом размещения капитала. Постановка задачи оценки стоимости компании, особенности и специфика РФ. Балансовая оценка стоимости. Дивиденды. Рыночный подход. Показатель EBITDA. Особенности организации данных и реализации модели средствами Excel. Использование встроенных функций MS Excel для целей оценки стоимости предприятия.	
3.	Оценка инвестиций, моделирование, анализ и решение средствами Excel.	Построение модели инвестиционного проекта. Особенности организации данных и реализации модели средствами MS Excel. Построение и моделирование денежного потока инвестиций. Дисконтирование. Построение возможных сценариев реализации инвестиционного проекта. Анализ чувствительности проекта к вариации исходных данных. Показатели эффективности инвестиционного проекта. Выбор наилучшего инвестиционного проекта на основе показателей доходности и риска.	Контрольные вопросы

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Разделы дисциплины, изучаемые на 2 курсе

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Роль модельных методов в процессе принятия обоснования финансовых решений.	Занятие 1 (1 час) Задачи оптимального использования ограниченных ресурсов, их анализ и решение средствами Excel. Примеры задач. Задача оценки стоимости компании. Модель такой задачи и ее особенности.	Коллоквиум
2.	Экономико-математические модели и методы, применяемые в экономическом анализе.	Занятие 1 (1 час) Экстраполяционные модели. Факторные эконометрические модели. Оптимизационные модели. Балансовые модели, модель Межотраслевого баланса. Экспертные оценки. Сетевые модели. Модели массового обслуживания.	Коллоквиум  Расчетно-графическое задание
3.	Основные элементы высших финансовых вычислений.	Занятие 2 (2 часа) Вычисление будущей и приведенной стоимости денег. Понятие непрерывного процента. Использование будущей и приведенной стоимостей в финансовых расчетах.	Расчетно-графическое задание

4.	Математические методы принятия решений в условиях неопределенности. Основы теории игр и принятия решений в условиях неопределенности.	Занятие 3 (2 часа) Обсуждение ситуаций, характеризующихся как неопределенные. Стратегии поведения в условиях неопределенности. Экономическое приложение задач теории игр. Представление данных в матричной форме в MS Excel. Решение задач линейного программирования в среде MS Excel.	Расчетно-графическое задание, Круглый стол
----	---	--	--

### Разделы дисциплины, изучаемые на 3 курсе

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Обработка временных рядов и прогнозирование, анализ и решение средствами MS Excel.	<p>Занятие 4 (2 часа)</p> <p>Рассмотрение проблемы прогнозирования. Ограничения прогноза, его точность и возможности современных программных методов прогнозирования. Составляющие временного ряда – тренд, цикличность, сезонные колебания, случайная составляющая. Специфика прогноза цикличности.</p> <p>Работа в MS Excel. Построение тренда различными методами: «протягивание» ряда, применение функции «рост», применение функции «тенденция», графическое построение тренда на графике временного ряда. Визуальный анализ временного ряда. Определение ключевых точек.</p> <p>Построение регрессионной модели для целей прогнозирования. Трудности прогнозирования с помощью регрессионных моделей. Построение такой модели с помощью надстройки MS Excel «Поиск решения». Вывод и чтение отчетов по результатам Поиска решения.</p> <p>Построение элементарных прогнозных нейронных сетей в Statistica. Обсуждение сути нейросетевых моделей. Подробное описание интерфейса программы Statistica, импорт данных. Важность длины временного ряда. Пояснение сути обучающей и тестовой выборок. Определение количества внутренних слоев нейронной сети. Графический и аналитический анализ точности построенных моделей. Использование корреляции как способа оценки точности модели.</p> <p>Построение графика прогноза по нейронной сети. «Зацикливание» сети. Подходы к интерпретации полученных прогнозных данных. Сравнение с прогнозом, полученным в MS Excel.</p>	<p>Тестирование</p> <p>Расчетно-графическое задание</p>



2.	Модель размещения капитала. Задачи оценки стоимости компании, моделирование, анализ и решение средствами Excel.	<p>Занятие 5 (1 час)</p> <p>Обсуждение ключевых особенностей и трудностей оценки стоимости компании. Особое внимание уделяется понятию гуд-вилл и способам его математической оценки. Импортрование данных в MS Excel, организация рабочего интерфейса, внедрение форм.</p> <p>Расчет дивидендов и их учет в стоимости компании. Расчет показателя EBITDA. Расчет <math>\beta</math>-коэффициента. Построение таблиц чувствительности. Графическое представление результатов расчета. Использование встроенной функции «PV» для оценки текущей стоимости предприятия. Построение денежного потока организации на будущее и составление оптимистического, реального и пессимистического сценариев.</p>	Расчетно-графическое задание
3.	Оценка инвестиций, моделирование, анализ и решение средствами Excel.	<p>Занятие 5 (1 час)</p> <p>Обсуждение, что влияет на эффективность и надежность инвестиционного проекта, как оценить количественно эти факторы. Представление денежного потока инвестиционного проекта в виде математической модели. Определение наиболее рискованных моментов проекта. Импортрование данных в MS Excel, работа с функциями «MATCH», введение логических переменных и условий в расчеты. Организация формул чистой приведенной стоимости (NPV), срока окупаемости проекта (PBP), внутренняя норма рентабельности (IRR) учет инфляции, налогообложения.</p> <p>Формирование оптимистичного, реалистичного и пессимистичного сценариев реализации инвестиционного проекта. Расчет чувствительности проекта к изменению инфляции, первоначального капитала, нормы прибыли в MS Excel. Обсуждение спорных критериев выбора проекта.</p>	Расчетно-графическое задание

### 2.3.3 Лабораторные занятия

Разделы дисциплины, изучаемые на 2 курсе

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Роль модельных методов в процессе принятия и обоснования финансовых	Задачи оптимального использования ограниченных ресурсов, их анализ и решение средствами Excel. Примеры задач.	Расчетно-графическое задание

	решений.		
2.	Экономико- математические модели и методы, применяемые в экономическом анализе	Сетевые модели. Модели массового обслуживания.	Расчетно-графическое задание
3.	Основные элементы высших финансовых вычислений.	Использование будущей и приведенной стоимостей в финансовых расчетах.	Решение задач
4.	Математические методы принятия решений в условиях неопределенности. Основы теории игр и принятия решений в условиях неопределенности.	Представление данных в матричной форме в MS Excel. Решение задач линейного программирования в среде MS Excel.	Расчетно-графическое задание

### Разделы дисциплины, изучаемые на 3 курсе

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Обработка временных рядов и прогнозирование, анализ и решение средствами MS Excel.	Работа в MS Excel. Построение тренда различными методами: «протягивание» ряда, применение функции «рост», применение функции «тенденция», графическое построение тренда на графике временного ряда. Визуальный анализ временного ряда. Определение ключевых точек. Построение регрессионной модели для целей прогнозирования. Трудности прогнозирования с помощью регрессионных моделей. Построение такой модели с помощью надстройки MS Excel «Поиск решения». Вывод и чтение отчетов по результатам Поиска решения. Построение элементарных прогнозных нейронных сетей в Statistica. Обсуждение сути нейросетевых моделей. Подробное описание интерфейса программы Statistica, импорт данных. Важность длины временного ряда. Пояснение сути обучающей и тестовой выборок. Определение количества внутренних слоев нейронной сети. Графический и аналитический анализ точности построенных моделей. Испол-	Расчетно-графическое задание

		зование корреляции как способа оценки точности модели. Построение графика прогноза по нейронной сети «Зацикливание» сети. Подходы к интерпретации полученных прогнозных данных. Сравнение с прогнозом, полученным в MS Excel.	
2.	Модель размещения капитала. Задачи оценки стоимости компании, моделирование, анализ и решение средствами Excel.	Расчет дивидендов и их учет в стоимости компании. Расчет показателя EBITDA. Расчет $\beta$ -коэффициента. Построение таблиц чувствительности. Графическое представление результатов расчета. Использование встроенной функции «PV» для оценки текущей стоимости предприятия. Построение денежного потока организации на будущее и составление	Расчетно-графическое задание
3.	Оценка инвестиций, моделирование, анализ и решение средствами Excel.	Формирование оптимистичного, реалистичного и пессимистичного сценариев реализации инвестиционного проекта. Расчет чувствительности проекта к изменению инфляции, первоначального капитала, нормы прибыли в MS Excel. Обсуждение спорных критериев выбора проекта.	Расчетно-графическое задание

#### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа не предусмотрена.

### 3. Образовательные технологии.

В процессе изучения дисциплины лекции, семинары, практические и лабораторные занятия, консультации являются ведущими формами обучения в рамках лекционно-семинарской образовательной технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки используются при освоении дисциплины в учебном процессе активные и интерактивные (взаимодействующие) формы проведения занятий. При реализации различных видов учебной работы (лекций, практических и лабораторных занятий) используются следующие образовательные технологии:

- тестирование;
- разбор расчетно-графических заданий;
- коллоквиум;
- круглый стол.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

*Пример контрольных вопросов по теме 2:*

1. Понятие экономико-математической модели.
2. Примеры экономико-математических моделей.

3. Практическое использование экономико-математических моделей.
4. Теоретико-аналитические модели.
5. Табличное представление модели.
6. Графический метод решения задачи линейного программирования

### Пример теста

1. При сглаживании временного ряда с помощью 5-членной скользящей средней теряются:
  - а) только первые два значения временного ряда;
  - б) только последние два значения временного ряда;
  - в) два первых и два последних значения временного ряда;
  - г) пять первых и пять последних значений временного ряда.
2. Более гладкий временной ряд, менее подверженный случайным колебаниям, будет получен при использовании:
  - а) 3-летней скользящей средней;
  - б) 5-летней скользящей средней;
  - в) 7-летней скользящей средней;
  - г) 19-летней скользящей средней.
3. Данные об изменении урожайности зерновых культур за 10 лет представлены в таблице.

Урожайность зерновых культур (ц/га)

$t$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$y_t$	14,9	12,6	15,2	15,9	14,4	16,2	18,0	18,3	17,0	18,8

Сглаженное значение девятого уровня ряда при использовании 5-членной простой скользящей средней равно:

- а) 14,6;
  - б) 20,5;
  - в) 9,3;
  - г) 14,1.
4. Изменение ежеквартальной динамики процентной ставки банка в течение 7 кварталов происходило примерно с постоянным темпом роста. Средний темп роста составил  $T = 92,7\%$ . Рассчитайте прогнозное значение процентной ставки банка в 8 квартале, если в 7 квартале она составляла 11%. Прогноз равен:
    - а) 10,2%;
    - б) 11,8%;
    - в) 9,0%.
  5. Тенденция изменения среднегодовой численности промышленно-производственного персонала предприятия за 10 лет ( $t = 1, 2, \dots, 10$ ) описывается показательной функцией
 
$$\hat{y}_t = 579 \cdot 1,026^t.$$
 Из этой модели следует, что среднегодовой темп роста численности промышленно-производственного персонала предприятия составил:
    - а) 5,79%;
    - б) 102,6%;
    - в) 2,6%;
    - г) 26%.

### Пример задачи.

### Задача 1. Моделирование рисков ситуации

Предприятие производит электроплиты, реализуя 400 плит в месяц по цене 250 руб. (без НДС). Переменные издержки составляют 150 руб./шт., постоянные издержки

предприятия – 35000 руб. в месяц.

Показатель	На единицу продукции, руб.	%	Долей единицы
Цена реализации	250	100	1
Переменные издержки	150	60	0,6
Валовая маржа	100	40	0,4

Возьмите на себя роль финансового директора предприятия и ответьте на следующие вопросы:

1) Начальник отдела маркетинга полагает, что увеличение расходов на рекламу на 10000 руб. в месяц способно дать прирост ежемесячной выручки от реализации на 30000 руб. Следует ли одобрить повышение расходов на рекламу?

2) Зам. генерального директора по производству хотел бы использовать более дешевые материалы, позволяющие экономить на переменных издержках по 25 руб. на каждую единицу продукции. Однако начальник отдела сбыта опасается, что снижение качества плит приведет к снижению объема реализации до 350 шт. в месяц. Следует ли переходить на более дешевые материалы?

3) Начальник отдела маркетинга предлагает снизить цену реализации на 20 руб. и

одновременно 15000 в месяц. Отдел маркетинга прогнозирует в этом случае увеличение объема реализации на 50%. Следует ли одобрить такое предложение?

4) Начальник отдела сбыта предлагает перевести своих сотрудников с окладов (суммарный месячный фонд оплаты 6000 руб.) на комиссионное вознаграждение 15 руб. с каждой проданной плиты. Он уверен, что объем продаж вырастет на 15%. Следует ли одобрить такое предложение?

5) Начальник отдела маркетинга предлагает снизить отпускную оптовую цену, чтобы стимулировать сбыт и довести дополнительный ежемесячный объем оптовых продаж до 150 плит. Какую следует назначить оптовую цену на дополнительную продукцию, чтобы прибыль возросла на 3000 руб.?

#### *Пример расчетно-графического задания.*

Предлагаются данные по прогнозированию в конкретной ситуации. Требуется:

Построить регрессионную модель в среде MS Excel.

Ввести данные в таблицу Excel и дать графическое компьютерное представление решения.

Импортировать данные в Statistica.

Составить прогноз с помощью нейронной сети в среде Statistica.

Провести компьютерное решение задачи на основе «Поиска решения».

Дать интерпретацию полученных результатов.

Составить прогноз временного ряда, в котором присутствует цикличность.

Оценить точность прогноза.

*Пример круглого стола.*

Круглый стол на тему «Принятие решений в условиях неопределенности».

Вопросы для обсуждения:

1. Концепция и методология теории принятия решений.
2. Матрица решений.
3. Основные критерии, используемые в процессе принятия решений в условиях неопределенности (критерий Вальда, критерий «максимакса», критерий Гурвица, критерий Сэвиджа).

*Пример вопросов к коллоквиуму по теме 1*

Тема «Роль модельных методов в процессе принятия и обоснования финансовых решений»

1. Понятие модели в социально-экономических дисциплинах.
2. Классификация моделей.
3. Возможности и ограничения математических моделей.
4. Проблема точности модели.
5. Динамические модели финансово-экономических процессов.
6. Вероятностное моделирование.
7. Философские проблемы прогнозных моделей.
8. Экономико-математическое моделирование при принятии финансовых решений.
9. Роль программного обеспечения в построении моделей.

*Перечень вопросов для подготовки к зачету:*

1. Понятие модели в социально-экономических дисциплинах.
2. Метод математического моделирования, его возможности и границы.
3. Классификация моделей. Цели, критерии, ограничения.
4. Экономико-математическое моделирование при принятии финансовых решений.
5. Проблема точности модели.
6. Динамические модели финансово-экономических процессов.
7. Роль программного обеспечения в построении моделей.
8. Математические модели задач экономического содержания.
9. Основные типы моделей.
10. Интегральный метод экономического анализа.
11. Метод логарифмирования.
12. Метод дифференциального исчисления.
13. Способ долевого участия.
14. Матричный метод.
15. Экстраполяционный анализ.
16. Предмет, цель и задачи теории массового обслуживания.

17. Структура и классификация систем массового обслуживания.
18. Задачи анализа разомкнутых систем массового обслуживания
19. Начисление процентов по простым процентным ставкам.
20. Дисконтирование и учет по простым процентным ставкам.
21. Виды дисконтирования: математическое дисконтирование, банковский учет.
22. Начисление процентов по сложным процентным ставкам.
23. Дисконтирование по сложным процентным ставкам.
24. Понятие непрерывного процента.
25. Использование будущей и приведенной стоимостей в финансовых расчетах.
26. Концепция учета временного фактора финансовых операций.
27. Учет инфляции в финансовых расчетах, номинальные и реальные ставки процента.
28. Основные понятия и сущность потоков платежей. Виды финансовых рент.
29. Параметры финансовых рент, важнейшие обобщающие характеристики финансовых рент.
30. Консолидация платежей в финансовых расчетах; изменения условий контрактов.
31. Модели распределения в теории игр.
32. Теория игр как способ управления неопределенностью.
33. Экономическая (коммерческую) и политическая неопределенности.
34. Проблемы принятия решений в условиях неопределенности.
35. Выбор оптимальной стратегии на основе приемов теории игр.
36. Элементы эволюционной теории игр.
37. Виды временных рядов. Примеры.
38. Методы прогнозирования. Специфика прогноза цикличности.
39. Прогнозирование. Понятие цикличности.
40. Основы метода аналитического выравнивания рядов динамики.
41. Графическое представление полиномов  $n$ -порядка.
42. Индекс сезонности. Расчет скорректированного индекса сезонных колебаний.
43. Понятие автокорреляции. Автокорреляционная зависимость.
44. Определение сезонности (аддитивный или мультипликативный) на стадии графического анализа динамики временного ряда.
45. Требования, предъявляемые к временным рядам как к исходной информации при прогнозировании.
46. Определение нейронной сети. «Зацикливание» сети.
47. Методы обоснования стоимости и структуры капитала для инвестиционных проектов различного типа.
48. Модель оценки стоимости капитала.
49. Показатель EBITDA. Расчет, значение, интерпретация.
50. Особенности оценки стоимости компании в России.
51. Источники информации о доходности рынка, безрисковых активов, доходности конкретной компании.
52. Трудности применения модели CAPM в условиях развивающихся рынков.
53. Основные понятия об инвестициях. Основные показатели оценки эффективности инвестиций.
54. Понятие внутренней нормы доходности и определение периода окупаемости.
55. Рентабельность инвестиционных проектов.

56. Точка безубыточности. Потоки реальных денег.
57. Понятие инвестиционного проекта. Расчет чистой приведенной стоимости.
58. Методы помогающие при решении задачи выбора оптимального инвестиционного проекта.

### **Примеры зачетных заданий:**

#### ***Задание 1:***

Предлагаются данные по прогнозированию в конкретной ситуации. Требуется:

Построить регрессионную модель в среде MS Excel.

Ввести данные в таблицу Excel и дать графическое компьютерное представление решения.

Импортировать данные в Statistica.

Составить прогноз с помощью нейронной сети в среде Statistica.

Провести компьютерное решение задачи на основе «Поиска решения».

Дать интерпретацию полученных результатов.

Составить прогноз временного ряда, в котором присутствует цикличность.

Оценить точность прогноза.

#### ***Задание 2:***

Предлагаются данные в условиях неопределенности. Требуется:

Построить математическую модель различных стратегий поведения в условиях неопределенности.

Провести компьютерное решение задачи теории игр методами линейного программирования.

Дать интерпретацию полученных результатов.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.



Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1 Основная литература:**

1. Грацинская Г. В. , Пучков В. Ф. Методология построения математических моделей и оценка параметров динамики экономических систем [Электронный ресурс]: научная монография/ Г.В. Грацинская, В.Ф. Пучков. - М.: Креативная экономика, 2011. 240 с. <http://biblioclub.ru>
2. Копнова, Е. Д. Основы финансовой математики [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е. Д. Копнова. - М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2012. – 232 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=451174>
3. Шелехова Л. В. Теория игр в экономике : учебное пособие / Л. В. Шелехова. - М. : Директ-Медиа, 2015. - 119 с. : ил. - ISBN 978-5-4475-3995-5 : Б. ц. URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274522><http://doi.org/10.23681/274522>

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Балдин К. В. , Башлыков В. Н. , Рокосуев А. В. Математические методы и модели в экономике: [Электронный ресурс]: учебник/ К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев. - М.: Флинта, 2017. 328 с. <http://biblioclub.ru>
2. Математические методы в современных экономических исследованиях: сборник научных статей : Сборник научных статей/ Грачева М.В., Черемных Ю.Н., Воркуев Б.Л., Туманова Е.А. - М.: Проспект, 2014. 146 с. <http://biblioclub.ru>
3. Мельников А.В., Попова Н.В., Скорнякова В.С. Математические методы финансового анализа [Электронный ресурс]: монография / А.В. Мельников, Н.В. Попова, В.С. Скорнякова. – М.: ООО «Анкил» (Москва), 2006. 440с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26451543>

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

1. Официальный сайт Центрального Банка России. Статистика <http://www.cbr.ru>
2. Официальный сайт издательства «Финансы и кредит» [http://www. finizdat.ru](http://www.finizdat.ru).

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

Целью изучения данной дисциплины является овладение, как необходимыми теоретическими основами экономико-математического моделирования в данной предметной области, так и практическими навыками:

- построения соответствующих моделей,

- их компьютерной реализации,
- организации и проведения необходимых вариантных и оптимизационных расчетов,
- интерпретации и анализа результатов,
- проверки устойчивости полученных результатов,
- расчета оценки чувствительности полученных результатов к изменению исходных характеристик и параметров моделируемой ситуации.

Основная цель лекций – научить системным основам и особенностям применения модельного аппарата, как фундамента количественных исследований в менеджменте, в моделировании и анализе эффективных управленческих решений.

Практические занятия проводятся в компьютерных аудиториях. Основная цель практических занятий – освоить методы разработки моделей и инструментальные компьютерные средства для проведения исследований, разработки, анализа управленческих решений. Программой основой практических занятий является MS Excel, программный пакет Statistica.

Особое внимание уделяется универсальности построенных расчетных схем, возможностям их применения не только к конкретной поставленной задаче, но и к существенно более широкому кругу содержательно далеких, но модельно близких задач исследований в менеджменте.

Аспирант в ходе самостоятельной работы изучает дополнительную литературу, периодические издания, список которых представлен в п. 5.2 и п. 5.1 рабочей программы, а также посещает зал электронных ресурсов КубГУ. Самостоятельно пользуется ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», перечень рекомендуемых сайтов представлен в рабочей программе.

*Вопросы и задания для самостоятельной работы.*

- Риск портфеля.
- Оптимальность по Парето.
- Характеристики вероятностных финансовых операций.
- Портфель Марковица минимального риска.
- Портфель Тобина минимального риска.
- Поведение инвесторов на идеальном финансовом рынке.
- Цены равновесия на идеальном финансовом рынке.
- Арбитражная модель ценообразования.
- Виды связей между финансово-экономическими показателями и этапы их статистического моделирования.
- Выявление наличия корреляционной связи между парой показателей и оценка ее тесноты.
- Подбор аналитической зависимости для описания взаимосвязи показателей и оценка параметров модели регрессии.
- Оценка качества построенной модели регрессии.
- Модель прогнозирования Брауна.
- Модель прогнозирования Хольта.
- Модель прогнозирования Хольта-Уинтерса.

- Модель прогнозирования Тейла-Вейджа.
- Прогнозирование на основе модели авторегрессии.
- Прогнозирование на основе метода скользящего среднего.
- Прогнозирование на основе смешанной модели авторегрессии – скользящего среднего.
- Прогнозирование на основе модели авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего.

1. Оценка стоимости компании различными методами.
2. Оценка доходности различных активов, составление оптимального портфеля с точки зрения связки доходность-риск.

- Импорт данных в среду MS Excel.
- Построение регрессионного уравнения на основе импортированных данных.
- Применение встроенных функций MS Excel.
- Работа в информационно-аналитической программе Statistica (импорт данных, построение графиков нормального распределения, проверка статистических гипотез).
- Первичный анализ данных в программах MS Excel и Statistica (дисперсионный и корреляционный анализ, построение и анализ графиков «box and whiskers»).

Аспирантом проводится подготовка по приведенному перечню вопросов и углубленное изучение одного вопроса. Результаты проведенного исследования докладываются в аудитории на занятиях, проводимых в форме круглых столов или коллоквиумов в соответствии с темой занятия (время доклада 4-5 минут) с демонстрацией подготовленной презентации и обсуждением наиболее актуальных аспектов изучаемой темы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

#### *Примерная тематика, содержание и виды заданий для самостоятельной работы*

##### *Задание 1 по теме 4 (курс 2).*

У двух авиапассажиров, следовавших одним рейсом, пропали чемоданы. Авиакомпания готова возместить ущерб каждому пассажиру. Для того, чтобы определить размер компенсации, каждого пассажира просят сообщить, во сколько он оценивает содержимое своего чемодана. Каждый пассажир может назвать сумму не менее \$2 и не более \$100. Условия компенсации таковы: если оба сообщают одну и ту же сумму, то каждый получит эту сумму в качестве компен-

сации. Если же заявленный одним из пассажиров ущерб окажется меньше, чем заявленный ущерб другого пассажира, то каждый пассажир получит компенсацию, равную меньшей из заявленных сумм. При этом тот, кто заявил меньшую сумму, получит дополнительно \$2, тот, кто заявил большую сумму – дополнительно потеряет два доллара. (а) Найдите равновесие Нэша.

(б) Повторите решение, последовательно удаляя доминируемые стратегии. Почему вы думаете, что в реальности стратегии пассажиров будут отличаться от равновесных?

*Задание 2 по теме 2 (курс 3).*

- 1) Выбрать компанию, по которой будут известны данные о полугодовой чистой прибыли.
- 2) Собрать информацию о прибыли этой организации за период 1.01.2007 – по текущий год и внести ее в соответствующую колонку таблицы.
- 3) Найти информацию об изменении индекса РТС за этот же период и внести соответствующие значения (интервал – полгода) в таблицу.
- 4) Прodelать аналогичные действия со стоимостью безрисковых (государственных) облигаций *rgbi*.
- 5) Импортировать данные в среду MS Excel.
- 6) Применить встроенные функции MS Excel.
- 7) Научиться работать в информационно-аналитической программе Statistica (импорт данных, построение графиков нормального распределения, проверка статистических гипотез).
- 8) Провести первичный анализ данных в программах MS Excel и Statistica (дисперсионный и корреляционный анализ, построение и анализ графиков «box and whiskers»).

В процессе самоподготовки аспирант проводит сбор и анализ материалов по заданной тематике, используя открытые источники информации (публикации в деловых изданиях, отраслевые обзоры, отчеты инвестиционных и консалтинговых компаний, ресурсы глобальной сети Интернет и т.п.), а также практический опыт и доступные материалы собственной компании.

Самостоятельная работа аспирантов по дисциплине «Математические методы в финансовых исследованиях» (106 часов) проводится в целях закрепления и систематизации теоретических знаний, а также формирования практических навыков по их применению при решении прикладных задач в выбранной предметной области.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

Проводится проверка домашних заданий и консультирование посредством личного кабинета. Осуществляется использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

## 8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

Для успешного освоения дисциплины, студент использует такие программные средства как Microsoft Windows 8,10, Microsoft Office Professional Plus, , StatSoftStatistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English Сетевая версия (Concurrent User).

## 8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://www.znaniy.com/>)
4. Электронная библиотечная система ЛАНЬ (<http://www.e.lanbook.com/>)
5. Официальный сайт холдинга «Финам» (<http://www.finam.ru>).
6. Электронная библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека ONLINE»» (<http://www.biblioclub.ru>)
7. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>)

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Занятия лекционного типа	Аудитории, укомплектованные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и прикладным программным обеспечением (MicrosoftOffice). Ауд. 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 212Н, 214Н, 201А, 205А, 4033Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5045Л, 5046Л
2.	Занятия семинарского типа	Аудитории А208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, а также аудитории, укомплектованные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и прикладным программным обеспечением (MicrosoftOffice). Ауд., 2026Л, 2027Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 5043Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н
3.	Групповые и индивидуальные консультации	Кафедра экономического анализа, статистики и финансов ауд. 223
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитории, укомплектованные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и прикладным программным обеспечением (MicrosoftOffice ). Ауд. 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 212Н, 214Н, 201А, 205А, А208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, 2026Л, 2027Л, 4033Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5043Л, 5045Л, 5046Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспе-

		<p>ченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета</p> <p>Ауд.213А, 218А, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н</p>
6.	Лабораторные занятия	<p>Лаборатории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Рабочие места, подключены к локальной сети факультета, имеют доступ к глобальной сети Интернет.</p> <p>201Н, 202Н, 203Н, А203Н, 205А</p>





