

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
математического анализа



(подпись)

А.Д. Баев

03.07.2018

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.05 Компьютерные технологии в стохастической финансовой математике**

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

02.04.01 Математика и компьютерные науки

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Математические методы в экономике и финансах

**3. Квалификация (степень) выпускника:** Магистр

**4. Форма обучения:** Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра математического анализа

**6. Составители программы:**

Израилевич Яков Аронович, к.ф.-м.н., доцент

**7. Рекомендована:** Научно-методическим Советом математического факультета, протокол №0500-07 от 03.07.2018г.

**8. Учебный год:** 2018/2019

**Семестр(ы):** 1

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** Обучение студентов профиля подготовки «Математические методы в экономике и финансах» применению современных программных средств, как в повседневной практической деятельности, так и для разработки и компьютерной реализации математических моделей и методов решения конкретных стохастических задач, возникающих в экономике и финансах; развитие умения практически применять в указанной предметной области математические концепции и результаты на основе компьютерных технологий, совершенствование общей культуры мышления и точности действий.

обучение студентов профиля подготовки «Математические методы в экономике и финансах» применению современных программных средств для реализации основных моделей и методов классической и стохастической финансовой математики и для решения конкретных недетерминированных задач, возникающих в управлении финансами и в экономике:

развитие умения практически применять в указанной предметной области математические концепции и результаты на основе компьютерных технологий, совершенствование общей культуры мышления и точности действий.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Компьютерные технологии в стохастической финансовой математике» относится к учебным дисциплинам вариативной части блока Б1 основной образовательной программы направления подготовки 02.04.01 – Математика и компьютерные науки - Магистр.

Предполагается, что учащиеся владеют основными понятиями и методами: математического анализа, фундаментальной и компьютерной алгебры, теории вероятностей, математической статистики, стохастического анализа, дискретной математики, математической логики и их приложений в информатике и компьютерных науках; умеют самостоятельно решать классические задачи из указанных дисциплин; владеют методами математического моделирования на основе знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук.

Дисциплина «Компьютерные технологии в стохастической финансовой математике» вырабатывает у учащегося способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, недетерминированных задач бизнеса, финансовой и актуарной математики. Знания могут быть использованы при продолжении образования в аспирантуре и в дальнейшей трудовой деятельности выпускников.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-7	способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики	<p>знать: основные модели и методы финансовой математики</p> <p>уметь: применять методы математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, недетерминированных задач бизнеса, финансовой и актуарной математики</p> <p>владеть (иметь навык(и)): компьютерными технологиями в финансовых расчётах решения недетерминированных задач.</p>
ПК-4	способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	<p>знать: основные модели и методы финансовой математики</p> <p>уметь: применять методы математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, недетерминированных задач бизнеса, финансовой и актуарной математики</p> <p>владеть (иметь навык(и)): компьютерными технологиями в финансовых расчётах решения недетерминированных задач.</p>

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом)—1/37**

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		1 семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия	28	28		
в том числе:				
лекции				
практические				
лабораторные	28	28		
Самостоятельная работа	9	9		
Итого:	37	37		

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1		
1.2		
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1		
2.2		
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	Принятие решений в условиях неполной определённости	Стохастическое программирование. Многокритериальная оптимизация. Оптимум Парето. Расчёты по многокритериальным моделям
3.2	Стохастическая финансовая математика. Методы анализа риска.	Методы анализа риска. Расчёт дисперсии и VaR.
3.3	Расчёты по однопериодным моделям.	Компьютерная реализация однопериодных моделей. Однопериодная модель Тобина. Однопериодные модели Марковица, Шарпа, рыночная модель, АРТ.
3.4	Расчёты по однопериодным моделям.	Модификации однопериодных моделей для реальных условий (ограничения разиеров позиций, кредитное плечо). Расчёты по однопериодным моделям в LibreOffice Calc, MS Excel и других программах.

3.5	Непрерывные модели.	Компьютерная реализация непрерывных моделей. (B,S) – модель.
3.6	Непрерывные модели	. Риск-менеджмент при помощи деривативов.. Опционы. Формула Блэка-Скоулза. Компьютерное статистическое моделирование
3.7	Методы анализа финансовой информации в условиях неполной определённости	Методы анализа финансовой информации в условиях неполной определённости. Фундаментальный анализ. Технический анализ. Компьютерные средства технического анализа. Количественные методы

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекц ии	Практичес кие	Лабораторн ые	Самостоятель ная работа	Всег о
1.	Принятие решений в условиях неполной определённости			4	1	5
2.	Стохастическая финансовая математика. Методы анализа риска.			4	1	5
3.	Расчёты по однопериодным моделям.			8	3	11
4.	Непрерывные модели			8	3	11
5.	Методы анализа финансовой информации в условиях неполной определённости			4	1	5
	Итого:			28	9	37

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Обучающийся на лекциях осваивает основные положения, задавая вопросы; выполняя лабораторные работы сначала знакомится с демонстрируемым преподавателем расчётом, задавая вопросы; затем повторяет этот расчёт независимо, затем на занятиях и дома проводит расчёт персонального задания и высылает преподавателю результаты по электронной почте, получает в течение двух дней сообщение о сделанных преподавателем замечаниях или об отсутствии таковых, при необходимости перерабатывает расчёт; результаты обсуждаются с преподавателем на занятии.

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)**

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Компьютерные технологии в финансовой математике [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : Ч. 1 / Воронеж. гос. ун-т ; сост. Я.А. Израилевич .— Электрон. текстовые. дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016. – 78с. URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m16-68.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m16-68.pdf</a>
2.	Малыхин В.И. Финансовая математика и модели налогообложения в упражнениях и задачах: учеб. пособие для студ. вузов / В.И. Малыхин, С.И. Моисеев - ИММиФ, 2008. – 478 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Кремер А. И. Основы статистической динамики рынка ценных бумаг : учеб. материалы к спец. курсу "Финансовая математика" и "Финансовая статистика" для студ. 4 к. д/о и в/о фак. ПММ / А.И. Кремер. - Воронеж, 2000. – 24 с.
4.	Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики. Т. 1, 2. - М.: Фазис, 1998.
5.	Лукашин Ю.П. Финансовая математика. Учебное пособие. - М.: МЭСИ, 2007.
6.	. Лукасевич И.Я. Анализ финансовых операций. Методы, модели, техника вычислений. Учеб. пособие. - М.: Финансы, ЮНИТИ, 1998. - 400с.
7.	Финансовая математика: Математическое моделирование финансовых операций: Учеб. Пособие / Под ред. В.А. Половникова и А.И. Пилипенко. – М.: Вузовский учебник, 2004. – 360 с.
8.	Израилевич Я.А. Краткое введение в систему Octave : учеб.-методическое пособие для вузов / Я.А. Израилевич . - Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009 . - 15 с. <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-129.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-129.pdf</a>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1.	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> , Издательство "Лань"
2.	<a href="http://www.intuit.ru">http://www.intuit.ru</a> , Интернет-университет информационных технологий
3.	<a href="http://www.scholar.google.com">http://www.scholar.google.com</a> , Академический Гугль
4.	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> , ЭБС ZNANIUM.COM (Инфра-М)
5.	<a href="http://ocw.mit.edu">http://ocw.mit.edu</a> , Massachusetts Institute of Technology
6.	<a href="http://www.academia-moscow.ru/">http://www.academia-moscow.ru/</a> , Издательский центр «Академия»
7.	<a href="http://www.rbc.ru/">http://www.rbc.ru/</a>
8.	<a href="http://finance.yahoo.com/">http://finance.yahoo.com/</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

*(учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)*

№ п/п	Источник
1.	Компьютерные методы в задачах классической финансовой математики. [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. ун-т ; сост. Я.А. Израилевич .— Электрон. текстовые. дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017, в печати.
2.	Теория принятия решений и управление рисками в финансовой и налоговой сферах Анатолий Новиков, Т. Солодкая Издательство: «Дашков и Ко» 2012 г
3.	Компьютерные методы в задачах стохастической финансовой математики. [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. ун-т ; сост. Я.А. Израилевич .— Рукопись в электронной форме..

## 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости):

Свободно распространяемые (бесплатные) программы: Libre Office Calc, AnyLogic, wxmaxima, браузеры, интернет, официальные ресурсы Интернет, ресурсы lib.vsu.ru

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

*(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)*

Учебная лаборатория, компьютерная сеть с доступом в Интернет, белая доска, маркеры для белой доски, гаджет для стирания.

**19. Фонд оценочных средств:**

**19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-7: способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики	Знать: основные модели стохастической финансовой математики	Принятие решений в условиях неполной определённости.	Лабораторные работы 1-3, устный опрос
	Уметь: проводить финансовые расчёты по недетерминированным задачам	Стохастическая финансовая математика. Методы анализа риска.	Лабораторные работы 1-3, устный опрос
	Владеть: компьютерными технологиями финансовых расчётов по недетерминированным задачам	Расчёты по однопериодным моделям..	Лабораторные работы 1-3, устный опрос
ПК-4: способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	Знать: методы математического и алгоритмического моделирования в стохастической финансовой математики	Расчёты по однопериодным моделям..	Лабораторные работы 4-5, устный опрос
	Уметь: решать теоретические и прикладные недетерминированные задачи финансовой математики	Непрерывные модели.	Лабораторные работы 4-5, устный опрос
	Владеть: компьютерными технологиями решения теоретических и прикладных недетерминированных задач финансовой математики	Непрерывные модели..	Лабораторные работы 4-5, устный опрос
Промежуточная аттестация			Лабораторные работы 1-5, Вопросы к зачету



\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач. ...

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Ответ на контрольно-измерительный материал соответствует одному или более чем одному из перечисленных показателей, обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы, может быть не совсем полные. Демонстрирует знание учебного материала, возможно с некоторыми ошибками.	Пороговый уровень и выше порогового	зачтено
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует ни одному из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания и умения или отсутствие их.		не зачтено

## 19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### Перечень заданий для лабораторных работ

1. Расчёты по принятию решений в условиях неполной определённости.
2. Расчёты по методам анализа риска..
3. Расчёты по однопериодным моделям.
4. Оптимизация портфелей рисковых и безрисковых ценных бумаг.
5. Расчёты по непрерывным моделям.

### Примерный перечень вопросов к зачету

1. Принятие решений в условиях неполной определённости
2. Основные модели стохастической финансовой математики.

3. Методы анализа риска.
3. Задачи стохастического программирования, методы их решения..
4. Однопериодные модели.
5. Модель Марковица.
6. Модель Тобина.
7. Рыночная модель.
8. Модель CAPM.
9. Модель АРТ.
10. Непрерывные модели.
11. Методы снижения риска.
12. Опционы.
13. Формула Блэка-Шоулза.

#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа) и лабораторных работ. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания (лабораторные работы), позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.