

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

  
А.А.Панфилов  
« 26 » 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА»**

Направление подготовки: 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

Профиль/программа подготовки: «Математические методы в экономике и финансах»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
6	3 / 108	18	36		18	Экзамен (36), КР
Итого	3 / 108	18	36		18	Экзамен (36), КР

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Финансовая математика» – получение базовых знаний и овладение основами математического аппарата современных методов финансовых вычислений для решения прикладных финансово-экономических задач; ознакомление со свойствами моделей и методов финансового анализа, используемых в финансовых, экономических и управленческих задачах; формирование основных навыков использования методов финансовых вычислений для осуществления широкого спектра финансово-экономических расчетов при принятии обоснованных управленческих решений.

Задачи: приобрести фундаментальные знания в области финансово-экономических расчетов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Финансовая математика» относится к вариативной части учебного плана (дисциплина по выбору).

Пререквезиты дисциплины: математический анализ, линейная алгебра, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
<b>ОПК-6.</b> Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Частичное	<b>Знать</b> основные понятия финансовой математики. <b>Уметь</b> применять их для решения прикладных задач обработки и анализа статистико-экономических данных. <b>Владеть</b> методами финансовых расчетов и создания финансовых моделей экономических ситуаций.
<b>ПК-7.</b> Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности	Частичное	<b>Знать</b> основные понятия финансовой математики. <b>Уметь</b> применять их для решения прикладных задач обработки и анализа статистико-экономических данных. <b>Владеть</b> методами финансовых расчетов и создания финансовых моделей экономических ситуаций.



#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Теория процентов. Простые и сложные проценты. Кратное и непрерывное начисление процентов. Дисконтирование. Эффективная учетная ставка.	6	1-2	2	4		2	3 / 50%	
2	Влияние инфляции на ставку процента. Формула Фишера. Эффективная процентная ставка. Внутренняя норма доходности.	6	3-4	2	4		2	3 / 50%	
3	Финансовые потоки. Ренты. Потоки платежей. Средний срок финансового потока. Непрерывные потоки платежей.	6	5-6	2	4		2	3 / 50%	Рейтинг-контроль 1
4	Регулярные потоки платежей. Коэффициенты приведения и наращивания рент. Расчет параметров ренты.	6	7-8	2	4		2	3 / 50%	
5	Доходность и риск финансовой операции. Доходность за несколько периодов. Синергетический эффект. Количественная оценка риска финансовой операции.	6	9-10	2	4		2	3 / 50%	
6	Финансовые операции в условиях неопределенности. Правила Вальда, Сэвиджа и Гурвица. Принятие решений в условиях частичной неопределенности.	6	11-12	2	4		2	3 / 50%	Рейтинг-контроль 2
7	Доходность и риск ценной бумаги и портфеля. Портфель из двух бумаг. Безрисковая бумага. Портфель заданной эффективности. Портфель заданного риска.	6	13-14	2	4		2	3 / 50%	
8	Портфель из нескольких бумаг минимального риска при заданной эффективности. Минимальная граница и ее свойства.	6	15-16	2	4		2	3 / 50%	
9	Оптимальный портфель при наличии безрисковых бумаг. Портфель Тобина. Оптимальные неотрицательные портфели. Диверсификация портфеля.	6	17-18	2	4		2	3 / 50%	Рейтинг-контроль 3
Всего за 6 семестр:				18	36		18	27 / 50%	Экзамен (36)
Наличие в дисциплине КП/КР					+				КР
Итого по дисциплине				18	36		18	27 / 50%	Экзамен (36), КР

## Содержание лекционных занятий по дисциплине

### Раздел 1. Теория процентов.

Тема 1. Простые и сложные проценты. Кратное и непрерывное начисление процентов. Дисконтирование. Эффективная учетная ставка. Правило «70». Учет векселей.

Тема 2. Влияние инфляции на ставку процента. Формула Фишера. Эффективная процентная ставка. Внутренняя норма доходности.

### Раздел 2. Финансовые потоки. Ренты.

Тема 1. Потоки платежей. Средний срок финансового потока. Непрерывные потоки платежей.

Тема 2. Регулярные потоки платежей. Коэффициенты приведения и наращивания рент. Расчет параметров ренты. Вечные, срочные и непрерывные ренты. Конверсия рент.

### Раздел 3. Доходность и риск финансовой операции.

Тема 1. Доходность за несколько периодов. Синергетический эффект. Количественная оценка риска финансовой операции. Коррелированность финансовых операций. Виды финансовых рисков. Диверсификация.

Тема 2. Финансовые операции в условиях неопределенности. Правила Вальда, Сэвиджа и Гурвица. Принятие решений в условиях частичной неопределенности.

### Раздел 4. Портфельный анализ.

Тема 1. Доходность и риск ценной бумаги и портфеля. Портфель из двух бумаг. Безрисковая бумага. Портфель заданной эффективности. Портфель заданного риска.

Тема 2. Портфель из нескольких бумаг минимального риска при заданной эффективности.

Минимальная граница и ее свойства. Портфель Марковица. Портфель максимальной эффективности при заданном риске.

Тема 3. Оптимальный портфель при наличии безрисковых бумаг. Портфель Тобина. Оптимальные неотрицательные портфели. Диверсификация портфеля. Облигации.

## Содержание практических занятий по дисциплине

### Раздел 1. Теория процентов.

Тема 1. Простые и сложные проценты. Кратное и непрерывное начисление процентов. Дисконтирование. Учет векселей. Решение задач.

Тема 2. Влияние инфляции на ставку процента. Формула Фишера. Эффективная процентная ставка. Внутренняя норма доходности. Решение задач.

### Раздел 2. Финансовые потоки. Ренты.

Тема 1. Потоки платежей. Средний срок финансового потока. Непрерывные потоки платежей. Решение задач.

Тема 2. Регулярные потоки платежей. Коэффициенты приведения и наращивания рент. Расчет параметров ренты. Вечные, срочные и непрерывные ренты. Решение задач.

### Раздел 3. Доходность и риск финансовой операции.

Тема 1. Доходность за несколько периодов. Синергетический эффект. Количественная оценка риска финансовой операции. Коррелированность финансовых операций. Решение задач.

Тема 2. Финансовые операции в условиях неопределенности. Правила Вальда, Сэвиджа и Гурвица. Принятие решений в условиях частичной неопределенности. Решение задач.

### Раздел 4. Портфельный анализ.

Тема 1. Доходность и риск ценной бумаги и портфеля. Портфель из двух бумаг. Безрисковая бумага. Портфель заданной эффективности. Портфель заданного риска. Решение задач.

Тема 2. Портфель из нескольких бумаг минимального риска при заданной эффективности. Минимальная граница и ее свойства. Решение задач.

Тема 3. Оптимальный портфель при наличии безрисковых бумаг. Оптимальные неотрицательные портфели. Решение задач.



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Финансовая математика» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- интерактивные лекции (по всем темам),
- групповые дискуссии (по всем темам).

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Текущий контроль успеваемости Рейтинг-контроль 1 «Финансовые потоки».

1. Расчет параметров ренты;
2. р-срочная рента;
3. непрерывная рента;
4. конверсия рент;
5. арифметическая рента;
6. геометрическая рента.

### Рейтинг-контроль 2

#### «Финансовые операции в условиях полной или частичной неопределенности»

1. Правило Вальда;
2. правило Сэвиджа;
3. правило Гурвица;
4. правило максимизации среднего дохода;
5. правило минимизации среднего риска;
6. оптимальность по Парето.

### Рейтинг-контроль 3

#### «Формирование оптимального портфеля ценных бумаг».

1. Портфель минимального риска при заданной эффективности;
2. портфель Марковица минимального риска с эффективностью не меньше заданной;
3. портфель максимальной эффективности с риском не больше заданного;
4. портфель Тобина минимального риска и заданной эффективности;
5. портфель Тобина максимальной эффективности с риском не больше заданного.

### Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

#### Контрольные вопросы к экзамену

1. Простые и сложные проценты.
2. Проценты за нецелое число периодов.
3. Различные методики начисления процентов.
4. Кратное начисление процентов.
5. Непрерывное начисление процентов.
6. Математическое дисконтирование.
7. Банковский учет векселей.
8. Конверсия платежей, уравнение эквивалентности.
9. Эффективная учетная ставка
10. Правило «70» и правило «100».
11. Влияние инфляции на ставку процента.

12. Формула Фишера.
13. Темп инфляции за несколько периодов.
14. Индекс инфляции.
15. Индекс цен, виды индексов цен.
16. Эффективная ставка процента.
17. Эквивалентность различных процентных ставок.
18. Финансовые потоки. Средний срок финансового потока.
19. Внутренняя норма доходности.
20. Финансовые ренты. Ренты пренумерандо и постнумерандо.
21. Коэффициенты приведения и наращивания за несколько периодов.
22. Расчет параметров ренты.
23. Вечные, срочные непрерывные ренты.
24. Р-срочная рента.
25. План погашения кредита.
26. Арифметическая рента.
27. Геометрическая рента.
28. Конверсия рент.
29. Доходность и риск финансовой операции.
30. Коррелированность финансовых операций.
31. Диверсификация как метод уменьшения риска.
32. Хеджирование.
33. Принятие решений в условиях полной неопределенности.
34. Принятие решений в условиях частичной неопределенности.
35. Портфель ценных бумаг. Доходность портфеля.
36. Эффективность и риск портфеля.
37. Портфель из двух бумаг.
38. Портфели Марковица.
39. Портфели Тобина.
40. Оптимальные неотрицательные портфели.

### **Самостоятельная работа студентов**

#### **Вопросы и задания для типового расчета №1 «План погашения кредита».**

Кредит в  $S$  руб. выдан на  $n$  лет под  $r\%$  годовых. Составить план погашения кредита, рассмотрев следующие схемы его погашения:

1. Проценты начисляются раз в год на непогашенный остаток, возвращать нужно равными суммами в конце каждого года;
  2. Для погашения кредита создается погасительный фонд, в котором на инвестируемые средства начисляются проценты по ставке  $q\%$  годовых;
  3. Начисление процентов – один раз в конце года, ежегодные проценты должны возрастать в геометрической прогрессии на  $r\%$  ежегодно;
  4. Ежегодные платежи должны возрастать в арифметической прогрессии на  $d$  руб. ежегодно
- Исходные данные, т.е. числа  $S$ ,  $r$ ,  $q$ ,  $r$ ,  $d$  определяются из таблиц по номеру варианта.

#### **Вопросы и задания для типового расчета №2 «Оптимальные портфели».**

Заданы эффективности трех видов ценных бумаг, а также ковариационная матрица (размера  $3 \times 3$ ). Требуется:

- 1) Найти портфель минимального риска, имеющий заданную эффективность;
- 2) Найти портфель минимального риска, имеющий эффективность не меньше заданной;
- 3) Написать уравнение минимальной границы;
- 4) Найти портфель максимальной эффективности, имеющий заданный риск;
- 5) Найти портфель минимального риска, имеющий заданную эффективность при условии, что имеется безрисковая бумага заданной эффективности.

Исходные данные определяются из таблиц по номеру варианта.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Методы и алгоритмы финансовой математики [Электронный ресурс] / Ю-Д. Люу ; пер. с англ.- 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2014.- :754 с. ISBN 978-5-9963-1320-4.	2014		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313204.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313204.html</a> ;
2. Элементарный курс теории вероятностей. Стохастические процессы и финансовая математика [Электронный ресурс] / К.Л. Чжун, Ф. АитСахлиа ; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2014. - 455 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-1317-4.	2015		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313174.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313174.html</a> ;
Практикум по финансовому менеджменту: технология финансовых расчетов с процентами [Электронный ресурс] / В.А. Морошкин, А.Л. Ломакин. - 2-е изд., перераб. и доп.- М. : Финансы и статистика, 2014. - 120 с.: ил. - ISBN 978-5-279-03403-1.	2014		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034031.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034031.html</a> .
Дополнительная литература			
1. Финансовая математика [Электронный ресурс]: Учебник. / Бочаров П. П., Касимов Ю.Ф. - 2-е изд. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. . - 576 с. - ISBN 978-5-9221-0597-2.	2007		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105972.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105972.html</a>
2. Задачи и тесты по финансовой математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Капитоненко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2011- 368 с.: ил. - ISBN 978-5-279-03476-5	2011		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034765.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034765.html</a>

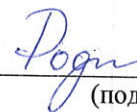
## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и практического типа. Практические работы проводятся в лаборатории численных методов (405-3).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:


1. Microsoft Excel
2. Maple

Рабочую программу составил профессор Родина Л. И.



(подпись)

Рецензент (представитель работодателя):  
зам. директора по развитию ООО «Баланс» Кожин А. В.



(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП  
Протокол № 1а от 26.08.2019 года  
Заведующий кафедрой Бурков В. Д.



(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»  
Протокол № 1а от 26.08.2019 года  
Председатель комиссии: заведующий кафедрой Бурков В. Д.



(подпись)



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

---

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

---

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

---

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

**ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА**

образовательной программы направления подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»,  
направленность: «Математические методы в экономике и финансах» (бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(Подпись) (ФИО)