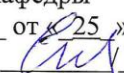


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 8 от «25» июня 2018 г.  
Зав. кафедрой  Спивак С.И.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института

 / Ефимов А.М.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Математические модели финансовой и актуарной математики  
(наименование дисциплины)

Цикл Б1.В Дисциплины (модули), вариативная часть, дисциплина по выбору  
(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

**программа бакалавриата**

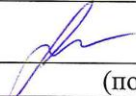
Направление подготовки

Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
(наименование ООП ВО направления подготовки или специальности с указанием кода)

Направленность (профиль) подготовки

«Математическое моделирование и вычислительная математика»

Квалификация  
бакалавр

Разработчик (составитель) ст. преп., к.ф.-м.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	 / Саяпова Е.В. (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема: 2018

Уфа 2018 г.

Составитель: к.ф.-м.н., ст.преп. Саяпова Е.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математического моделирования протокол от « 25 » июня 2018 г. № 8

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	9
4.3. Рейтинг-план дисциплины	10
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	15
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
Приложение №1	
Приложение №2	

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать основные модели финансовой актуарной математики, основные модели потоков платежей.	ПК-1 - способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	
	2. Знать общую теорию финансовых актуарных расчетов и методов прикладного финансового анализа.	ПК-4 - способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.	
Умения	1. Уметь применять современные методы финансовой актуарной математики для решения научных и прикладных задач.	ПК-1 - способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	
	2. Уметь применять методы финансовых актуарных расчетов для решения задач финансового анализа в	ПК-4 - способность работать в составе научно-	

	области профессиональной деятельности.	исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть современными методами финансовой и актуарной математики для решения научных и прикладных задач в области теории инвестиций и страхования.	ПК-1 - способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	
	2. Владеть навыками применения методов финансовых и актуарных расчетов для решения задач финансового анализа в области профессиональной деятельности.	ПК-4 - способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Математические модели финансовой и актуарной математики*» относится к вариативной части цикла Б1.В Дисциплины (модули).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 1 семестре.

Цели изучения дисциплины: ознакомление с основными методами и моделями финансовой и актуарной математики и их применением для решения практических задач.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: алгебра и геометрия, математический анализ, прикладной функциональный анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика, теория случайных процессов и системный анализ, численные методы.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

Объем дисциплины «Математические модели финансовой и актуарной математики» составляет 3 ЗЕТ, или 108 академических часов, в том числе контактная работа с преподавателем 39,2 часа, самостоятельная работа студентов – 34 часа, контроль – 34,8 часа.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: ПК-1 - способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать основные модели финансовой и актуарной математики, основные модели потоков платежей.	Фрагментарные представления об основных моделях финансовой и актуарной математики, основных моделях потоков платежей.	Неполные представления об основных моделях финансовой и актуарной математики, основных моделях потоков платежей.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных моделях финансовой и актуарной математики, основных моделях потоков платежей.	Сформированные систематические представления об основных моделях финансовой и актуарной математики, основных моделях потоков платежей.
Второй этап (уровень)	Уметь применять современные методы финансовой актуарной математики для решения научных и прикладных задач.	Фрагментарные умения применять современные методы финансовой актуарной математики для решения научных и прикладных задач.	В целом успешное, но не систематическое умение применять современные методы финансовой актуарной математики для решения научных и прикладных задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные методы финансовой актуарной математики для решения научных и прикладных задач.	Сформированное умение применять современные методы финансовой актуарной математики для решения научных и прикладных задач.

Третий этап (уровень)	Владеть современными методами финансовой и актуарной математики для решения научных и прикладных задач в области теории и инвестиций страхования.	Фрагментарное владение современными методами финансовой и актуарной математики для решения научных и прикладных задач в области теории и инвестиций страхования.	В целом успешное, но не систематическое владение современными методами финансовой и актуарной математики для решения научных и прикладных задач в области теории и инвестиций страхования.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение современными методами финансовой и актуарной математики для решения научных и прикладных задач в области теории и инвестиций страхования.	Успешное и систематическое владение современными методами финансовой и актуарной математики для решения научных и прикладных задач в области теории и инвестиций страхования.
-----------------------	---	--	--	--	---

Код и формулировка компетенции: ПК-4 - способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать общую теорию финансовых актуарных расчетов и методов прикладного финансового анализа.	Фрагментарные представления об общей теории финансовых актуарных расчетов и методов прикладного финансового анализа.	Неполные представления об общей теории финансовых актуарных расчетов и методов прикладного финансового анализа.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об общей теории финансовых актуарных расчетов и методов прикладного финансового анализа.	Сформированные систематические представления об общей теории финансовых актуарных расчетов и методов прикладного финансового анализа.
Второй этап (уровень)	Уметь применять методы финансовых актуарных расчетов для	Фрагментарные умения применять методы финансовых	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные	Сформированное умение применять методы финансовых



	решения задач финансового анализа в области профессиональной деятельности.	и актуальных расчетов для решения задач финансового анализа в области профессиональной деятельности.	применять методы финансовых и актуальных расчетов для решения задач финансового анализа в области профессиональной деятельности.	пробелы умение применять методы финансовых и актуальных расчетов для решения задач финансового анализа в области профессиональной деятельности.	и актуальных расчетов для решения задач финансового анализа в области профессиональной деятельности.
Третий этап (уровень)	Владеть навыками применения методов финансовых и актуальных расчетов для решения задач финансового анализа в области профессиональной деятельности.	Фрагментарное владение навыками применения методов финансовых и актуальных расчетов для решения задач финансового анализа в области профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения методов финансовых и актуальных расчетов для решения задач финансового анализа в области профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками применения методов финансовых и актуальных расчетов для решения задач финансового анализа в области профессиональной деятельности.	Успешное и систематическое владение навыками применения методов финансовых и актуальных расчетов для решения задач финансового анализа в области профессиональной деятельности.

Показатели сформированности компетенции.

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для экзамена:

- от 0 до 44 баллов – «неудовлетворительно»;
- от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;
- от 60 до 79 баллов – «хорошо»;
- от 80 баллов – «отлично».

#### **4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические**

**материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать основные модели финансовой и актуарной математики, основные модели потоков платежей.	ПК-1 - способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	Индивидуальный, групповой опрос Контрольная работа
	2. Знать общую теорию финансовых актуарных расчетов и методов прикладного финансового анализа.	ПК-4 - способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.	Индивидуальный, групповой опрос Контрольная работа
2-й этап Умения	1. Уметь применять современные методы финансовой актуарной математики для решения научных и прикладных задач.	ПК-1 - способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	Домашние задания Лабораторные работы Собеседование
	2. Уметь применять методы финансовых и актуарных расчетов для решения задач финансового анализа в области профессиональной деятельности.	ПК-4 - способность работать в составе научно-исследовательского	Домашние задания Лабораторные работы Собеседование

		го и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.	
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть современными методами финансовой и актуарной математики для решения научных и прикладных задач в области теории и инвестиций и страхования.	ПК-1 - способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	Экзамен
	2. Владеть навыками применения методов финансовых и актуарных расчетов для решения задач финансового анализа в области профессиональной деятельности.	ПК-4 - способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.	Экзамен

#### 4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении №2.

#### Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета: билет состоит из трех вопросов, два из них по теоретической части, один – задача по теме дисциплины.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Нарращение по простым процентам.
2. Дисконтирование по простым процентам.
3. Банковский учет (простая учетная ставка).
4. Определение продолжительности ссуды и величины процентной ставки (простая процентная ставка).
5. Определение продолжительности ссуды и величины процентной ставки (простая учетная ставка).
6. Формула наращения по сложной процентной ставке.
7. Номинальная и эффективная ставки сложных процентов.

8. Математическое дисконтирование по сложной ставке процентов.
9. Учет по сложной учетной ставке.
10. Номинальная и эффективная учетные ставки.
11. Определение продолжительности ссуды и величины процентной ставки (сложная процентная ставка).
12. Определение продолжительности ссуды и величины процентной ставки (сложная учетная ставка).
13. Нарращение и дисконтирование по непрерывной процентной ставке. Сила роста.
14. Потоки платежей и финансовые ренты. Основные понятия.
15. Нарращенная сумма ренты постнумерандо.
18. Современная стоимость ренты постнумерандо.
17. Нарращенная сумма ренты пренумерандо.
18. Современная стоимость ренты пренумерандо.
19. Кредит, основные схемы погашения кредита.
20. Конверсия рент. Изменение условий финансовых контрактов.

### Образец экзаменационного билета:

**Дисциплина «Математические модели финансовой и актуарной математики»**

### Билет №0

1. Современная стоимость ренты пренумерандо.
2. Формула наращения по сложной процентной ставке.
3. Задача по теме «Потоки платежей».

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## Вопросы для собеседования

Соответствуют тематике занятий и совпадают с соответствующими вопросами экзамена.

### Задания для контрольной работы

#### Контрольная работа №1

##### Вариант 0.

1. Клиент вносит 300 тыс. руб. на годовой депозит. Процентная ставка до середины первого квартала составляла 10% годовых, далее до конца второго квартала – 10,5%, далее до середины третьего квартала – 11%, а затем до конца четвертого квартала – 10,5%. Определить, какую сумму клиент получил в конце года и сумму процентов.
2. Определить наращенную за год сумму вклада в 700 тыс. руб., если номинальная годовая процентная ставка составляет 11,5%, а начисление процентов производится 1) раз в год; 2) раз в полгода; 3) раз в квартал; 4) раз в месяц; 5) ежедневно.
3. Определить, какой вклад на срок 6 месяцев является более выгодным для клиента:
  - 1) под простую процентную ставку 11% годовых;
  - 2) под сложную ставку 10% годовых при ежемесячном начислении процентов;
  - 3) под сложную ставку 10,5% годовых при ежеквартальном начислении процентов.
4. При эффективной процентной ставке 10% найти номинальные процентные ставки, соответствующие начислению процентов: 1) один раз в полгода; 2) один раз в квартал; 3) один раз в месяц; 4) один раз в неделю; 5) один раз в день; 6) непрерывно.
5. Номинальная процентная ставка составляет 12% годовых при ежемесячном начислении процентов. Определить номинальную процентную ставку при ежеквартальном начислении процентов, которая безубыточно ее заменит.
6. Владелец векселя на сумму 500 тыс. руб. учел его в банке за 3 месяца до срока погашения по годовой учетной ставке 18%. Определить сумму, полученную владельцем и сумму дисконта.
7. На какую сумму следует выписать вексель, если ссуда в размере 900 тыс. руб. выдана на 3 года при использовании сложной учетной ставки 16% годовых.
8. Вексель на сумму 500 тыс. руб. выдан сроком на 5 месяцев. Определить сложную учетную ставку, если сумма, которую получил владелец при досрочном погашении составляет 460 тыс. руб.
9. Ссуда в размере 3 млн. руб. выдана 25.01.17 до 05.11.17 включительно под 20% годовых. Какую сумму должен выплатить должник к концу срока при начислении простых процентов? При решении применить три метода.
10. Кредит в размере 5 млн. руб. выплачивается через 5 лет. Определить его современную величину при условии, что применяется ставка сложных процентов, равная 19% годовых в первый год, 20% годовых во второй год, 20,5% годовых в третий год и 21% в последующие два года.

#### Контрольная работа №2

##### Вариант 0.

1. Клиент в течение 5 лет делает вклады в банк под сложную процентную ставку 12% годовых. Определить наращенную сумму к концу 5-го года, если сумма взносов за год составляет 120 тыс. руб., а взносы осуществляются:
  - 1) в начале каждого полугодия;
  - 2) в начале каждого квартала;
  - 3) в конце каждого месяца.

2. Клиент заключает с банком договор о выплате ему в течение 8 лет ежегодной ренты в размере 400 тыс. руб. в конце каждого года. Какую сумму ему необходимо внести, чтобы обеспечить эту ренту, исходя из годовой процентной ставки 13%.
3. Определить наращенную к концу 7-го года сумму вклада, если в конце каждого года вносятся вклады в размере 300 тыс. руб. Начисление процентов производится ежемесячно по ставке 12% годовых.
4. Клиент заключает с банком договор о выплате ему в течение 10 лет ежегодной ренты в размере 600 тыс. руб. в начале каждого года. Какую сумму ему необходимо внести, чтобы обеспечить эту ренту, исходя из годовой процентной ставки 11,5% годовых.
5. Сколько лет потребуется, чтобы обязательные ежеквартальные платежи размером 200 тыс. руб. в конце каждого квартала достигли значения 20 млн. руб. при ставке процента 12% годовых?
6. Денежный фонд создается за счет ежегодных отчислений в конце каждого года. Взносы производятся в банк, выплачивающий 9% годовых. Какую сумму должно вкладывать в банк предприятие ежегодно, чтобы через 10 лет размер фонда достиг 200 млн. руб. ?
7. Определить современную стоимость ежемесячных платежей размером 500 тыс. руб. в конце каждого месяца, выплачиваемых в течение 10 лет, если годовая процентная ставка - 12% годовых с ежемесячным начислением процентов.
8. Г-н Петров должен выплатить г-ну Иванову 500 тыс. руб. в следующие сроки: 200 тыс. руб. через 3 года, 200 тыс. руб. через 4 года и еще 100 тыс. руб. через 6 лет, считая от настоящего момента. Г-н Петров предложил изменить контракт, предложив уплатить 200 тыс. руб. через 4 года и еще одну денежную сумму через 5 лет от настоящего момента. Какую денежную сумму должен уплатить г-н Петров, чтобы контракт был эквивалентен первоначальному?
9. Г-н Сидоров вносит в конце каждого месяца деньги в банк, который выплачивает сложные проценты по ставке 8% годовых с ежедневным начислением процентов. Какую сумму должен вносить г-н Сидоров ежегодно, чтобы за 10 лет сумма вклада достигла 10 млн. руб.?
10. Какую сумму необходимо внести в банк, чтобы пожизненно получать в начале каждого года по 200 тыс. руб.? Начисление процентов производится по ставке 6% годовых.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 1- 2 балла выставляется студенту, если он решил 0 -2 задачи контрольной работы;
- 3 - 4 балла выставляется студенту, если он решил 2-4 задачи контрольной работы;
- 5 - 6 баллов выставляется студенту, если он решил 4-6 задач контрольной работы;
- 7 - 8 баллов выставляется студенту, если он решил от 6 до 8 задач контрольной работы;
- 9 - 10 баллов выставляется студенту, если он решил от 8 до 10 задач контрольной работы.

**Задания для лабораторных работ**

**Лабораторная работа №1**

1. Рассчитайте годовую ставку процента по вкладу размером 100 тыс.руб., если за 13 лет эта сумма возросла до 1 млн. руб. при ежеквартальном начислении процентов.
2. Переводной вексель выдан на сумму 1 млн. руб. с уплатой 03.11.2018. Владелец векселя учел его в банке 15.09.2018 по учетной ставке 18%. Определить сумму, полученную при учете, и сумму дисконта.
3. Взносы на сберегательный счет составляют 200 тыс. руб. в начале каждого года. Определите, сколько будет на счете через семь лет при ставке процента 10%.
4. Какую сумму необходимо ежемесячно вносить на счет, чтобы через три года получить 10 млн. руб., если годовая процентная ставка — 12.6% ?
5. Рассматривается проект стоимостью 100 млн. руб. Ожидается, что ежемесячные доходы по проекту составят 16, 25, 36, 49 млн. руб. зачетыре месяца. Определите чистую текущую стоимость проекта, если годовая норма процента 19%.

## Лабораторная работа №2

Построить график платежей по кредиту в соответствии с основными схемами погашения кредита: равными долями основного долга и равными срочными выплатами. Выбрать вид кредита: ипотечный или потребительский, сумму кредита, процентную ставку. Оформить работу с использованием электронных таблиц, например, Microsoft Excel.

### Критерии оценки (в баллах):

1 - 2 балла выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы обнаружено почти полное отсутствие навыков применения теоретического материала;

3 - 4 балла выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы допущены грубые ошибки или выполнено менее половины заданий;

5 - 6 баллов выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы допущены существенные ошибки;

7 - 8 баллов выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы обнаружены несущественные ошибки и неточности;

9 - 10 баллов выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы он выполнил все задания без ошибок и неточностей.

### Примерный список тем курсовых работ:

1. Математические методы оценки финансовых рисков.
2. Общая постановка задачи изменения условий финансовых контрактов.
3. Уравнение финансовой эквивалентности обязательств при конверсии платежей.
4. Основные виды конверсии финансовых потоков.
5. Анализ доходности облигаций: текущая доходность, купонная доходность, полная доходность.
6. Анализ волатильности акций на примере статистических данных.
7. Производные финансовые инструменты: фьючерсы, форварды, опционы.
8. Анализ опционных моделей европейского и американского типов на примере статистических данных.
9. Анализ опционных стратегий хеджирования финансовых рисков.
10. Анализ фьючерсных контрактов на примере статистических данных.
11. Анализ форвардных контрактов на примере статистических данных.
12. Оптимизация портфеля финансовых инвестиций.
13. Оптимизация кредитного портфеля предприятия.
14. Применение методов дисконтированных денежных потоков для анализа эффективности инвестиционных проектов.
15. Основные показатели финансовой эффективности деятельности предприятия.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

1. Финансовая математика : учебник / Е. М. Четыркин ; Академия народного хозяйства при Правительстве РФ .— М. : Дело, 2010 .— 400 с.
2. Финансовая математика. Учебник / П.П. Бочаров, Ю. Ф. Касимов .— М. : Физматлит, 2007 .— 576 с.// ЭБС Издательство «Лань»

3. Финансовая математика: учеб. пособие / Е.Р. Колясникова, Е.М. Бронштейн; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. — Электрон. версия печ. публикации. // Электронная библиотека БашГУ.

#### Дополнительная литература:

4. Задачи и тесты по финансовой математике: учебное пособие/ В.В. Капитоненко.- Изд. 2-е. - М. : Финансы и статистика, 2011 .— 368 с.// ЭБС Издательство «Лань»
5. Основы стохастической финансовой математики: В 2 т. Т.1: Факты, модели /Ширяев А.Н..- М.: Московский центр непрерывного математического образования, 2016.- 440с.// ЭБС Издательство «Лань»
6. Основы стохастической финансовой математики: В 2 т. Т.2: Теория /Ширяев А.Н.- М.: Московский центр непрерывного математического образования, 2016.- 464с.// ЭБС Издательство «Лань»

#### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Московская биржа, <http://www.moex.com>
2. Центральный банк Российской Федерации, <http://www.cbr.ru>
3. MicrosoftOffice.

#### 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Аудитория 501, 502, 528, 530, 531, 515</i>	<i>Лекции</i>	<i>Мультимедийный проектор, экран, доска</i>
<i>Аудитория 531, 527, 526, 503, 511, 523, 509</i>	<i>Лабораторные работы</i>	<i>Мультимедийный проектор, экран, доска</i>
<i>Компьютерный класс 426, 520а, 521, 522, 525</i>	<i>Самостоятельная работа</i>	<i>Компьютеры, имеющие выход в сеть Internet, имеющие необходимое программное обеспечение: пакет MS Office. Электронная библиотека.</i>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
 КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Математические модели финансовой и актуарной математики на 7 семестр  
 (наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	39,2
лекций	12
практических/ семинарских	
лабораторных	24
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	3,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	34
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма(ы) контроля:

экзамен     7     семестр

В том числе:

курсовая работа   7   семестр, контактных часов – 2, часов на самостоятельную работу – 20.

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Простые проценты. Закон наращивания по простой процентной ставке. Дисконтирование по простой процентной ставке. Наращивание при переменных ставках.	1		2	2	[1],[2],[3]	[1],[4]	Опрос Контрольная работа
2.	Сложные проценты. Закон наращивания по сложной процентной ставке. Начисление процентов несколько раз в год. Эффективная процентная ставка. Непрерывное начисление процентов. Наращивание при переменных ставках. Дисконтирование по сложной ставке процентов.	1		2	2	[1],[2],[3]	[1],[4]	Опрос Контрольная работа
3.	Учетная процентная ставка. Наращивание по учетной ставке.	2		4	6	[1],[2],[3]	[2],[4]	Опрос Контрольная работа Лабораторная

	Сложная учетная ставка. Определение срока платежа и величины процентных ставок. Эквивалентность процентных ставок.							работа
4.	Потоки платежей. Финансовые ренты. Ежегодные ренты: сложные проценты. Приведенная рента. Обычная рента. Бессрочная рента. Отложенные ренты. Определение члена ренты и расчет срока ренты.	2		4	6	[1],[2],[3]	[1],[4]	Опрос Контрольная работа
5	Ренты, выплачиваемые несколько раз в год. Обычная рента. Приведенная рента. Непрерывная рента.	2		4	6	[1],[2],[3]	[1],[4]	Опрос Контрольная работа
6	Переменные ренты. Рекуррентные формулы для вычисления текущей и накопленной стоимости фонда.	2		4	6	[1],[2],[3]	[1],[4]	Опрос Контрольная работа

7	Амортизация долга. Ипотечные ссуды. Стандартные ипотеки. Нестандартные ипотеки с переменными платежами. Изменение условий финансовых контрактов.	2		4	6	[1],[2],[3]	[2],[4]	Опрос Лабораторная работа
8	Курсовая работа					[1],[2]	[5],[6]	
	<b>Всего часов:</b>	12		24	34			

## Рейтинг – план дисциплины

Математические модели финансовой и актуарной математики

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление/специальность 01.03.02 Прикладная математика и информатикакурс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1 Анализ финансовых операций: простые и сложные проценты</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	5	2		10
2. Лабораторная работа	10	1		10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	10	1		10
2. Собеседование	5	1		5
<b>Модуль 2 Анализ финансовых операций: финансовые ренты</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	5	2		10
2. Лабораторная работа	10	1		10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	10	1		10
2. Собеседование	5	1		5
<b>Поощрительные баллы</b>				<b>10</b>
1. Студенческая олимпиада	10	1		10
2. Публикация статей				
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет (дифференцированный зачет)				
2. Экзамен				<b>30</b>