

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Факультет вычислительной математики и кибернетики



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета ВМК МГУ

/И.А.Соколов/

2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование дисциплины (модуля):**

**Основы финансовой математики**

**Уровень высшего образования:**

**бакалавриат**

**Направление подготовки (специальность):**

**01.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**дисциплина относится к вариативной части программы**

**Форма обучения:**

**очная**

Москва 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки по направлениям 02.03.02, 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

1. Дисциплина относится к вариативной части ОПОП ВО.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля): учащиеся должны владеть знаниями по курсам математического анализа, линейной алгебры, теории оптимизации и курсам, связанным с основами программирования, в объеме, соответствующем основным образовательным программам бакалавриата по укрупненному группам направлений и специальностей 01.00.00 «Математика и механика», 02.00.00 «Компьютерные и информационные науки».

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, частично формируемые при реализации дисциплины (модуля):

- **ОПК-1.Б** Способность применять и адаптировать существующие математические и компьютерные методы для разработки и реализации алгоритмов решения актуальных задач в области фундаментальной и прикладной математики
- **ОПК-2.Б** Способность применять и модифицировать математические модели, а также интерпретировать полученные математические результаты при решении задач в области профессиональной деятельности
- **ПК-5.Б** Способность определить совокупность математических методов и программных решений для отдельного этапа решения прикладной задачи в рамках заданной схемы

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

**Знать:**

1. основные понятия и факты теории финансовой математики

**Уметь:**

1. применять на практике методы и средства финансовой математики для решения задач соответствующих классов;
2. понимать и применять на практике методы и математические модели финансовой математики;
3. строго обосновывать математические утверждения; строить математические модели финансовой математики для анализа и решения прикладных задач

**Владеть:**

1. современными средствами применения математических методов финансовой математики.

4. Формат обучения: лекции проводятся с использованием меловой доски.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., в том числе 36 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 72 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)		Самостоятельная работа обучающегося, часы	
		Занятия * лекционного типа	Занятия * семинарского типа	Всего	
1. Нарущение и дисконтирование по простым и сложным процентным ставкам, непрерывное начисление и дисконтирование, финансовая эквивалентность обязательств, учёт налогов и инфляции	24	12	0	12	12
2. Финансовые ренты и потоки платежей: постоянные/переменные, постнумерандо/пренумерандо, с абсолютным и относительным приростом платежей, непрерывные, отложенные	24	12	0	12	12
3. Текущий контроль успеваемости: контрольная работа № 1	2	0	0	0	2
4. Методы оценки финансовой эффективности инвестиций. Ценные бумаги и производные финансовые инструменты	24	12	0	12	12
5. Текущий контроль успеваемости: контрольная работа № 2	2	0	0	0	2
<b>Промежуточная аттестация: устный экзамен</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

**Контрольная работа № 1**

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Рассчитать инвестиционный доход на 1" исходя из ставки простых процентов 17% за период с 06.01.2015 по 23.01.2015 для коммерческого и точного процентов.</p> <p>2. Рассчитать эффективную ставку исходя из <math>j=9\%</math> и <math>m=12</math>.</p> <p>3. Рассчитать ставку сложных процентов, если ставка точных простых процентов равна 15% на период 169 дней.</p> <p>4. Определить срок консолидированного платежа в размере 180", эквивалентного выплате 20" через 100 дней, 50" через 150 дней и 30" через 250 дней для простой точной ставки процента 9%.</p> <p>5. Выплата кредита в размере 50" через 2 года и 150" через 4 года меняется на <math>x</math>" через 5 лет. Найти <math>x</math> при ставке сложных процентов 1% и при условии эквивалентности обмена.</p> <p>6. Рассчитать размеры ежегодных налоговых выплат, уплачиваемых с дохода от инвестирования 1" в течении 3 лет при ставке сложных процентов 15% и налоговой ставке 14%.</p> <p>7. У инвестора есть выбор: инвестировать на 4 года по ставке 15%, а потом на 1 год по ставке <math>x\%</math>, или инвестировать на 5 лет по ставке 15,5%. Найти <math>x</math>, при котором эти варианты эквивалентны.</p> <p>8. Рассчитать наращенную стоимость годовой ренты постнумерандо, исходя из <math>j=9\%</math>, <math>m=6</math>, <math>R=5</math> и <math>n=10</math>.</p> <p>9. Найти приведенную стоимость ренты постнумерандо с постоянным приростом при <math>i=13\%</math>, <math>a=-2,5</math>, <math>R=5</math> и <math>n=10</math>.</p> <p>10. Найти наращенную стоимость ренты постнумерандо с относительным приростом при <math>i=15\%</math>, <math>k=17\%</math>, <math>R=5</math> и <math>n=10</math>.</p>	<p>1. Рассчитать инвестиционный доход на 1" исходя из ставки простых процентов 9% за период с 01.01.2015 по 09.02.2005 для коммерческого и точного процентов.</p> <p>2. Рассчитать эффективную ставку исходя из <math>j=91\%</math> и <math>m=6</math>.</p> <p>3. Рассчитать ставку сложных процентов, если ставка точных простых процентов равна 17% на период 549 дней.</p> <p>4. Определить срок консолидированного платежа в размере 180", эквивалентного выплате 20" через 100 дней, 50" через 150 дней и 30" через 250 дней для простой точной ставки процента 17%.</p> <p>5. Выплата кредита в размере 50" через 2 года и 150" через 4 года меняется на <math>x</math>" через 5 лет. Найти <math>x</math> при ставке сложных процентов 11% и при условии эквивалентности обмена.</p> <p>6. Рассчитать размеры ежегодных налоговых выплат, уплачиваемых с дохода от инвестирования 1" в течении 3 лет при ставке сложных процентов 4% и налоговой ставке 1%.</p> <p>7. У инвестора есть выбор: инвестировать на 4 года по ставке 11%, а потом на 1 год по ставке <math>x\%</math>, или инвестировать на 5 лет по ставке 12,5%. Найти <math>x</math>, при котором эти варианты эквивалентны.</p> <p>8. Рассчитать наращенную стоимость годовой ренты постнумерандо, исходя из <math>j=9\%</math>, <math>m=4</math>, <math>R=5</math> и <math>n=10</math>.</p> <p>9. Найти приведенную стоимость ренты постнумерандо с постоянным приростом при <math>i=7\%</math>, <math>a=4,5</math>, <math>R=5</math> и <math>n=10</math>.</p> <p>10. Найти наращенную стоимость ренты постнумерандо с относительным приростом при <math>i=3\%</math>, <math>k=1\%</math>, <math>R=5</math> и <math>n=10</math>.</p>

**Контрольная работа № 2**

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Негосударственный пенсионный фонд приобретает государственную облигацию по цене 95. Купон выплачивается ежегодно в конце периода. Облигация будет погашаться по номиналу 100 через 20 лет. Доходность облигации 7% годовых, используется эффективная процентная ставка. Рассчитать годовую ставку купона, выплачиваемого по облигации.</p> <p>2. Инвестор ожидает годовой доход по акции в размере 43%. При этом он готов вложить 40% собственных средств и 60% заемных. Какова должна</p>	<p>1. Пенсионный фонд приобрел облигацию с нулевым купоном по цене 74,62. Рассчитать срок погашения облигации, если ее номинал равен 100, а доходность равна 5%.</p> <p>2. Инвестор ожидает годовой доход по акции в размере 36%. При этом он готов вложить 50% собственных средств и 50% заемных. Какова должна быть максимальная ставка по кредиту, если минимальный уровень доходности инвестора равен 36%?</p>

<p>быть максимальной ставка по кредиту, если минимальный уровень доходности инвестора равен 39%?</p> <p>3. Инвестиционный проект предусматривает следующие инвестиции:</p> <p>25 тыс. руб. - в начале первого года,  25 тыс. руб. – через полгода после начала проекта;  25 тыс. руб. – через 1 год после начала проекта;  75 тыс. руб. – через 15 лет после начала проекта (модернизация производства).</p> <p>Доходы по этому проекту планируются следующие:</p> <p>20 тыс. руб. – во второй год;  23 тыс. руб. – в третий год;  26 тыс. руб. – в четвертый год;  29 тыс. руб. – в пятый год;  30 тыс. руб. ежегодно, начиная с шестого года и до конца 30 года с начала реализации проекта.</p> <p>Рассчитать чистый приведенный доход, при условии, что доходы поступают равномерно в пределах годовых интервалов, эффективная ставка дисконтирования равна 10% годовых.</p>	<p>3. Инвестиционный проект предусматривает следующие инвестиции:</p> <p>25 тыс. руб.- в начале первого года,  25 тыс. руб. – через полгода после начала проекта;  25 тыс. руб. – через 1 год после начала проекта;  75 тыс. руб. – через 15 лет после начала проекта (модернизация производства).</p> <p>Доходы по этому проекту планируются следующие:</p> <p>20 тыс. руб. – во второй год;  23 тыс. руб. – в третий год;  26 тыс. руб. – в четвертый год;  29 тыс. руб. – в пятый год;  30 тыс. руб. ежегодно, начиная с шестого года и до конца 30 года с начала реализации проекта.</p> <p>Рассчитать чистый приведенный доход, при условии, что доходы поступают в конце года, эффективная ставка дисконтирования равна 6% годовых.</p>
--	---

## 7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

### Вопросы к экзамену

1. Простейшая финансовая операция. Простые проценты
2. Сложные проценты. Номинальная и эффективная ставки. Дисконтирование.
3. Непрерывные проценты. Конверсия ставок.
4. Средние процентные ставки.
5. Эквивалентность процентных ставок.
6. Финансовая эквивалентность обязательств и конверсия платежей.
7. Изменение условий контракта.
8. Учет налогов и инфляции.
9. Кривые доходности
10. Определение финансовой ренты.
11. Накопленная сумма постоянной ренты постнумерандо.
12. Приведенная стоимость постоянной ренты постнумерандо

13. Определение параметров рента. Ренты пренумерандо.
14. Переменная рента с постоянным абсолютным приростом.
15. Переменная рента с постоянным относительным приростом.
16. Показатели эффективности инвестирования.
17. Приведенная стоимость и ее свойства.
18. Внутренняя ставка доходности и ее свойства.
19. Метод Ньютона для нахождения внутренней ставки доходности.
20. Срок окупаемости и его свойства.
21. Индекс доходности и его свойства.
22. Задача оптимального распределения капитала.
23. Понятие рискованного капитала и модели для его оценки.
24. Факторная модель рискованного капитала для компании на рынке страхования жизни.
25. Понятие встроенной стоимости.
26. Финансовые расчеты на рынке ценных бумаг. Акции.
27. Финансовые расчеты на рынке ценных бумаг. Облигации.
28. Финансовые расчеты на рынке ценных бумаг. Опционы.

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)</b>		3	4	5
РО и соответствующие виды оценочных средств	Оценка			
<b>Знания</b> <i>Контрольная работа, экзамен</i>	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Умения</b> <i>Контрольная работа, экзамен</i>	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
<b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b> <i>Контрольная работа, экзамен</i>	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

<b>Соответствие результатов обучения и компетенций, в развитии которых участвует дисциплина (модуль)</b>	
Результаты обучения	Компетенция, с частичным формированием которой связано достижение результата обучения
<p><b>Знать:</b> основные понятия и факты теории финансовой математики</p> <p><b>Уметь:</b> 1. применять на практике методы и средства финансовой математики для решения задач соответствующих классов; 2. понимать на практике методы и математические модели финансовой математики; 3. строго обосновывать математические утверждения; строить математические модели финансовой математики для анализа и решения прикладных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> современными средствами применения математических методов финансовой математики.</p>	<p><b>ОПК-1.Б</b></p> <p><b>ОПК-2.Б</b></p>
<p><b>8. Ресурсное обеспечение:</b> <b>Основная литература:</b> 1. Четыркин Е.М. Финансовая математика. М.: Дело, 2005. 2. Ю.-Д. Лью Методы и алгоритмы финансовой математики. М.: Бином, 2007.</p> <p><b>Дополнительная литература:</b> 1. Буренин А.Н, Рынок ценных бумаг и производных финансовых инструментов. М., 1 Федеративная книготорговая компания. 1998. 2. Жуленев С.В. Финансовая математика: введение в классическую теорию. М.: Изд-во МГУ, 2001. 3. Капитоненко В.В. Финансовая математика и ее приложения: Учебн.-практ. пособие для вузов. М.: «Издательство ПРИОР», 2000. 4. Мельников А.В., Волков С.Н., Нечаев М.Л. Математика финансовых обязательств. М.: ГУ ВШЭ, 2001. 5. Мельников А.В., Попова Н.В., Скорнякова В.С. Математические методы финансового анализа. М.: Анкил, 2006. 6. Финансовая математика: Математическое моделирование финансовых операций: Учеб. Пособие / Под ред. В.А. Половникова и А.И. Пилипенко. – М.: Вузовский учебник, 2004. 7. Фёльмер Г., Шид А. Введение в стохастические финансы. Дискретное время. М.: МЦНМО, 2008. Материально-техническое обеспечение: аудитория с партами и меловой доской.</p>	<p><b>ПК-5.Б</b></p>

**8. Ресурсное обеспечение:**

**Основная литература:**

1. Четыркин Е.М. Финансовая математика. М.: Дело, 2005.
2. Ю.-Д. Лью Методы и алгоритмы финансовой математики. М.: Бином, 2007.

**Дополнительная литература:**

1. Буренин А.Н, Рынок ценных бумаг и производных финансовых инструментов. М., 1 Федеративная книготорговая компания. 1998.
2. Жуленев С.В. Финансовая математика: введение в классическую теорию. М.: Изд-во МГУ, 2001.
3. Капитоненко В.В. Финансовая математика и ее приложения: Учебн.-практ. пособие для вузов. М.: «Издательство ПРИОР», 2000.
4. Мельников А.В., Волков С.Н., Нечаев М.Л. Математика финансовых обязательств. М.: ГУ ВШЭ, 2001.
5. Мельников А.В., Попова Н.В., Скорнякова В.С. Математические методы финансового анализа. М.: Анкил, 2006.
6. Финансовая математика: Математическое моделирование финансовых операций: Учеб. Пособие / Под ред. В.А. Половникова и А.И. Пилипенко. – М.: Вузовский учебник, 2004.
7. Фёльмер Г., Шид А. Введение в стохастические финансы. Дискретное время. М.: МЦНМО, 2008.  
Материально-техническое обеспечение: аудитория с партами и меловой доской.

**9. Язык преподавания - русский.**

**10. Преподаватель:** с.н.с. факультета ВМК МГУ Т.В. Белянкина

**11. Авторы программы:** с.н.с. факультета ВМК МГУ Т.В. Белянкина