



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.06 Финансовая математика

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Моделирование и цифровизация социально-экономических систем

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математики и методики её преподавания

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2		
Семестр/триместр	4		

Лекции	18		
Лабораторные занятия	—		
Практические (семинарские) занятия	36		
в т. ч. практическая подготовка	—		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен – 0,3		
Контроль	9		
Иные формы работы	—		
Самостоятельная работа	152.7		

Всего часов: 216

Трудоемкость: 6 зачетных единиц

Разработчик рабочей программы:

кандидат физико-математических наук, ст. преподаватель *К.С. Елецких*

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: формирование системы знаний, практических умений и навыков, позволяющих будущим экономистам грамотно применять инструментальные средства финансовой математики для обработки экономических данных, математического моделирования и решения профессиональных (управленческих, исследовательских и социально-экономических) задач.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование системы понятий, используемых для описания важнейших экономико-математических моделей;
- развитие способности понимать логику и смысл вычислительных операций, процедур и методов финансовой математики;
- формирование умения применять аппарат финансовой математики в инвестиционном анализе, финансовом менеджменте, банковском деле.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен разрабатывать математические и компьютерные модели, проектировать программное обеспечение	Знать: <ul style="list-style-type: none">- методы и приемы формализации задач, языки формализации функциональных спецификаций;- принципы построения и виды архитектуры программного обеспечения;- типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения;	Знает: <ul style="list-style-type: none">-методы анализа и реструктуризации финансовых потоков;- схемы начисления процентов и дисконтирования разовых выплат и потоков платежей;- способы планирования погашения задолженности;- правила оценки ценных бумаг, анализа портфеля векселей, сравнения коммерческих контрактов и инвестиционных проектов;
	Уметь: <ul style="list-style-type: none">- вырабатывать варианты реализации программного обеспечения;- применять методы и технологии проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов, структур и баз данных;	Умеет: <ul style="list-style-type: none">- строить математические модели типовых финансово-экономических задач;- на основе исследования математических моделей финансово-экономических задач делать выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений;
	Владеть: <ul style="list-style-type: none">- действиями по разработке и согласованию технических	Владеет: <ul style="list-style-type: none">- методами управления финансовыми обязательствами;

	спецификаций на программные компоненты; – действиями по согласованию требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами, распределению заданий между программистами в соответствии с техническими спецификациями, осуществлению контроля выполнения заданий, формированию отчетности в соответствии с установленными регламентами.	- методами управления потоками платежей; -методами финансового планирования инвестиций.
--	--	--

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Теория процентов	54	4	10		40
1	Тема 1. Нарращение и дисконтирование по простым процентным ставкам	16	2	2		12
2	Тема 2. Сложные проценты	19	1	4		14
3	Тема 3. Влияние инфляции на ставку процентов	19	1	4		14
	Раздел 2. Финансовые потоки и ренты	47	5	8		34
4	Тема 4. Регулярные потоки платежей	14	2	2		10
5	Тема 5. Сравнение финансовых потоков и рент. Конверсия рент	19	1	4		14
6	Тема 6. Переменные финансовые ренты	14	2	2		10
	Раздел 3. Доходность и риск финансовой операции	54	4	10		40
7	Тема 7. Доход, доходность и риск финансовой операции	19	1	4		14
8	Тема 8. Виды финансовых рисков. Методы уменьшения рисков	19	1	4		14
9	Тема 9. Финансовые операции в условиях неопределенности	16	2	2		12
	Раздел 4. Портфельный анализ. Облигации	51,7	5	8		38,7
10	Тема 10. Доходность ценной бумаги и портфеля. Портфель из 2-х ценных бумаг	19	1	4		14

11	Тема 11. Портфели из n бумаг. Оптимальные портфели	16,7	2	2		12,7
12	Тема 12. Портфель облигаций	10	2	2		12
	Экзамен	9,3				
	Итого за 4 семестр	216	18	36		152,7
	ИТОГО:	216	18	36		152,7

Очно-заочная форма обучения не реализуется
Заочная форма обучения не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата.

Типовые варианты контрольных работ **Контрольная работа №1** **4 семестр, очная форма обучения**

1. Контракт предусматривает следующий порядок начисления процентов по простой ставке: первый год по годовой ставке 18%, в каждом последующем полугодии ставка повышается на 1%. Определите множитель наращения за 2,5 года. Курс доллара вырос с 69,20 до 69,50 руб. Как изменилась доходность экспортной операции, если при прежнем обменном курсе она равнялась 35% годовых и на ее осуществление требовалось 15 дней? Временная база $K=365$.

2. Какую сумму надо проставить в бланке векселя, если выдаваемая ссуда составляет 150000 руб., срок 90 дней, простая годовая учетная ставка 18%? Временная база 360.

3. Кредит в размере 100000 руб. выдан на 2 года и 200 дней под ставку 21% годовых. Рассчитайте сумму долга на конец срока тремя способами (по формуле сложных процентов, смешанным методом, с отбрасыванием дробной части года), сравните результаты, сделайте выводы. Временная база 360.

4. Сколько получит владелец векселя на сумму в 1000000 руб., если он его учитывает за 2,5 года до наступления срока погашения, чему равна величина дисконта, если расчет ведется по номинальной учетной ставке 20% при ежеквартальном дисконтировании?

5. Определите реальную цену ресурсов для банка, если норма резервирования 10%, темп инфляции 12% в год, депозитная ставка 18%.

6. Инвестиции производятся на протяжении 4 лет один раз в конце года по 2 млн. руб. Ставка сложных процентов 17% годовых. Найти сумму инвестиций к концу срока.

7. За счет привлеченных средств сделаны инвестиции в размере 10 млн. руб. расчетная отдача от них составляет по 2,2 млн. руб. в конце каждого года. За какой срок окупятся инвестиции, если на долг начисляются проценты по квартальной ставке 4%?

Контрольная работа №2

4 семестр, очная форма обучения

1. Сложная годовая учетная ставка равна 20%. За какое время до истечения срока должен быть учтен вексель на сумму 50000 рублей, если его владелец хочет получить 35000 рублей. Проведите вычисления для годовой, относительной и уравновешенной месячной учетной ставки и с использованием силы дисконта.

2. Средства поступают в фонд в виде постоянной годовой ренты постнумерандо, состоящей из 8 одинаковых взносов по 10000 руб. каждый. На поступившие взносы начисляются сложные проценты. Накопленная величина фонда к концу срока составляет 120000 руб. Определите величину процентной ставки с точностью до 0,1%.

3. Рента постнумерандо выплачивается ежегодно в течение 12 лет нарастающими выплатами. Первый платеж равен 6000 руб., величина ежегодного прироста составляет 1000 руб. На накапливающуюся сумму ежегодно начисляются проценты по годовой ставке 15%. Определите величину наращенной суммы ренты. Во сколько раз данная сумма больше той, которая получилась бы при отсутствии ежегодного прироста?

4. Интенсивность непрерывного потока платежей изменяется линейно: $R(t) = 10000 + 500t$. Найдите наращенную сумму за 5 лет при сложной годовой процентной ставке 10%.

5. Поток доходов инвестиционного проекта представляет собой переменную финансовую ренту постнумерандо, выплачиваемую ежегодно в течение 3 лет. Первый член ренты равен 100 тыс. руб. Каждый следующий член ренты на 10% больше предыдущего. Поток инвестиций этого проекта представляет собой постоянную ренту пренумерандо с членом 50 тыс. руб., выплачиваемую в течение того же периода. Вычислите стоимости потока инвестиций и потока доходов, приведенные к начальному моменту анализа проекта – за 1 год до начала первой инвестиции, а также чистую приведенную стоимость финансового потока и индекс доходности проекта.

Примерная тематика рефератов

1. Логика финансовых операций в рыночной экономике.
2. Методы оценки денежных потоков.
3. Особенности постоянных аннуитетов.
4. Переменные финансовые ренты.
5. Финансовые ренты различных видов.
6. Методы уменьшения риска финансовой операции.
7. Практическое применение финансовых вычислений.
8. Метод депозитной книжки.
9. Анализ доступности ресурсов к потреблению в условиях рынка.
10. Анализ доходности и риска финансовых операций.
11. Исследование влияния распределения вероятностей получения дохода на риск и доходность финансовой операции.
12. риск и доходность финансовой операции.
13. Оптимальность по Парето.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов.

Вопросы к экзамену 4 семестр, очная форма обучения

1. Проценты, виды процентных ставок. Нарращение по простой процентной ставке. Множитель наращивания.
2. Переменные ставки. Нарращение и выплата процентов в потребительском кредите.
3. Дисконтирование и учет по простым процентным ставкам. Математическое дисконтирование и банковский учет (учет векселей).
4. Учетная ставка. Рост по учетной ставке. Конверсия валюты и наращивание простых процентов.
5. Начисление сложных годовых процентов. Множитель наращивания. Сравнение роста по сложным и простым процентам.
6. Номинальная и эффективная процентные ставки. Непрерывное наращивание процентов.
7. Дисконтирование по сложной процентной ставке. Операции со сложной учетной ставкой.
8. Определение срока платежей и процентных ставок. Конверсия валюты и наращивание сложных процентов.
9. Нарращение процентов, налоги и инфляция в случае простых и сложных процентных ставок.
10. Индекс цен, темп инфляции. Формула Фишера.
11. Положительная процентная ставка, реальная процентная ставка.
12. Виды потоков платежей и их основные параметры. Классификация потоков платежей.
13. Вычисление наращенной суммы постоянной ренты постнумерандо с различными условиями выплат и начисления процентов.
14. Нарращенные суммы и современные стоимости других видов постоянных рент (рента пренумерандо, вечная рента, непрерывная рента).
15. Замена одной ренты другой. Консолидация рент. Конверсии постоянных аннуитетов (выкуп ренты, рассрочка платежей, консолидация рент).
16. Доход и доходность финансовой операции. Доходность за несколько периодов.
17. Риск финансовой операции. Количественная оценка риска финансовой операции.
18. Виды финансовых рисков. Методы уменьшения риска фин. операции. Диверсификация. Хеджирование.
19. Финансовые операции в условиях неопределенности. Матрицы последствий и рисков.
20. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Правило Вальда, правило Сэвиджа, правило Гурвица.
21. Правило максимизации среднего ожидаемого дохода. Правило минимизации среднего ожидаемого риска.
22. Оптимальная (по Парето) финансовая операция.
23. Доходность ценной бумаги и портфеля. Портфель из 2 ценных бумаг. Постановка задачи.
24. Множитель Лагранжа. Уравнение минимальной границы. Добавление безрискового актива.

25. Портфели из n бумаг. Оптимальные неотрицательные портфели.
26. Облигации. Текущая стоимость облигации. Текущая доходность облигации. Доходность к погашению.
27. Портфель облигаций. Доходность портфеля облигаций.
28. Средний срок поступления дохода портфеля облигаций. Дюрация портфеля облигаций.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Бочаров, П.П. Финансовая математика : учебник / П.П. Бочаров, Ю.Ф. Касимов. – Москва : Физматлит, 2007. – 576 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69349> (дата обращения: 09.08.2021). – ISBN 978-5-9221-0597-2. – Текст : электронный.
2. Бородина, Е.А. Основы финансовой математики: курс лекций / Е.А. Бородина ; ред. М.Н. Федотова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2015. – 52 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439127> (дата обращения: 09.08.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1581-0. – Текст : электронный.

4.2. Дополнительная литература

1. Красина, Ф.А. Финансовые вычисления : учебное пособие / Ф.А. Красина. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 190 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208953> (дата обращения: 09.08.2021). – ISBN 987-5-4332-0011-1. – Текст : электронный.
2. Малыхин, В.И. Финансовая математика : учебное пособие / В.И. Малыхин. – Москва : Юнити, 2012. – 352 с. – (Cogito ergo sum). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119449> (дата обращения: 09.08.2021). – ISBN 5-238-00559-8. – Текст : электронный.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

2	http://www.exponenta.ru	Образовательный математический сайт, содержащий математические пакеты для поддержки проводимых занятий, а также методические разработки	Неограниченный доступ
3	https://www.matburo.ru/	Справочная информация по математическим дисциплинам	Неограниченный доступ
4	http://allmath.ru	Математический портал, содержащий разделы: высшая математика, прикладная математика, школьная математика, олимпиадная математика.	Неограниченный доступ
5	http://www.e.lanbook.com	Издательство «Лань»	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ/
6	ЭБС «Юрайт»	Виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по экономическим, юридическим, гуманитарным, инженерно-техническим и естественно-научным направлениям и специальностям.	biblio-online.ru Доступ после регистрации

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1	zbMATH	Математическая база данных, охватывающая около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, физике, естественным наукам	Доступ свободный zbmath.org Доступ свободный
2	Официальный сайт Министерства экономического развития РФ		http://www.economy.gov.ru Доступ свободный
3	Федеральный портал «Бюро экономического анализа»	Проведение экспертно-аналитических работ и предоставление консультационных услуг в области экономической политики.	http://www.beafnd.org Доступ свободный

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.