



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)
Институт математики и информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ИМИТ ИГУ
М. В. Фалалеев
М. В. Фалалеев
«19» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.01.02 Финансовая математика

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) подготовки	Системная и бизнес-аналитика
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Иркутск 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели:

- обеспечение студентов базовыми знаниями в области методов построения и анализа математических моделей в экономике и финансах;
- формирование навыков применения финансовых вычислений для решения прикладных финансово-экономических задач;
- развитию математической культуры, подготовки, необходимой для понимания принципов и методов финансовой математики в экономике и финансах.

Задачи:

- раскрыть методики расчета важнейших финансово-математических показателей, таких как наращенная сумма, приведенная стоимость, эквивалентная процентная ставка, эквивалентный платеж, коммерческая эффективность, срок окупаемости, разовый платеж ренты и др.;
- сформировать и закрепить навыки студентов осуществлять расчеты указанных показателей и делать на основании полученного аналитические заключения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Финансовая математика относится к части Блока 1 образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в процессе изучения школьных дисциплин по математике.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Введение в экономику» «Управление проектами», «Бизнес-проектирование».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика:

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные понятия, конструкции и факты современной финансовой математики;
- принципы построения математических моделей финансовых операций;
- практический смысл и значение используемых в финансовой математике величин;
- условия и границы применимости используемых моделей;

уметь:

- ставить практически значимые задачи анализа, оценки и оптимального выбора способов реализации финансовых операций (сделок);
- строить математические модели финансовых операций (кредитных, валютных и др.) для решения поставленных задач;
- количественно оценить внешние (экзогенные) параметры моделей, используя

реальные данные;

- находить значения эндогенных параметров моделей;
- правильно интерпретировать полученные результаты;

владеть:

- понятийным аппаратом финансовой математики;
- математическими методами, используемыми в анализе моделей финансовых операций;
- современными методами сбора, обработки, анализа, интерпретации финансовой информации.

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных ед., 72 час.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

Раздел дисциплины / тема	Сем.	Виды учебной работы				Формы текущего контроля; Формы промежут. аттестации
		Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самост. работа	
		Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия		
Тема 1. Финансы и финансовые проблемы		2		2	1	Контрольные работы №1-3
Тема 2. Базовые элементы финансовых моделей		2		2	1	
Тема 3. Финансовый анализ кредитной сделки		2		2	1	
Тема 4. Простые мультивалютные и срочные сделки		2		2	1	
Тема 5. Простые проценты		2		2	1	
Тема 6. Модели с переменным капиталом в схеме простых процентов		2		2	1	
Тема 7. Обобщенные кредитные сделки и схемы погашения для простых процентов		2		2	1	
Тема 8. Сложные проценты		2		2	1	
Тема 9. Модели с переменным капиталом в схеме сложных процентов					6	Контрольная работа № 4
Тема 10. Специальные классы потоков. Ренты					6	Контрольная работа №5
Тема 11. Финансовые операции в схеме сложных процентов					6	Контрольная работа №6
Тема 12. Анализ эффективности инвестиций		2		2	1	Тест
Итого (6 семестр):	72	18		18	28	зачет

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Раздел дисциплины / тема	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самост. работы
	Вид самост. работы	Сроки выполнения	Затраты времени		
Темы 1- 8	Изучение конспекта лекций, решение задач	С 24 по 37 недели учебного плана	10	Контрольные работы № 1-3	источники, приведенными в разделе учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
Тема 9	Конспектирование материала, решение задач	38 неделя учебного плана	6	Контрольная работа № 4	
Тема 10	Конспектирование материала, решение задач	39 неделя учебного плана	6	Контрольная работа № 5	
Тема 11	Конспектирование материала, решение задач	40 неделя учебного плана	6	Контрольная работа № 6	

Общая трудоемкость самостоятельной работы (час.)	28		
Из них с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час.)			

4.3. Содержание учебного материала

Тема 1. Финансы и финансовые проблемы

Финансовые проблемы и принятие финансовых решений. Финансовые модели. Инвестирование и инвестиционные активы. Кредит. Кредитные сделки и кредитные рынки. Коммерческие банки, банковские депозиты и ссуды

Тема 2. Базовые элементы финансовых моделей

Временная и денежная шкалы. Финансовые события и денежные потоки. Финансовые активы. Финансовые операции. Финансовые процессы. Практическая реализация временной шкалы. Элементы финансовой хронологии

Тема 3. Финансовый анализ кредитной сделки

Описание и определяющие параметры кредитной сделки. Процент, процентная ставка. Дисконт, учетная ставка. Краткосрочные долговые обязательства. Арбитраж и оценивание долговых обязательств. Учет инфляции в оценивании простых кредитных сделок. Реальная и номинальная ставки сделки

Тема 4. Простые мультивалютные и срочные сделки

Основные определения. Обменные операции. Валютный арбитраж. Кросс-арбитраж (3-арбитраж). Мультивалютные кредитные сделки. Форвардные валютные сделки. Срочные кредитные сделки. Многопериодные валютные сделки

Тема 5. Простые проценты

Накопительные счета в схеме простых процентов: динамическая модель роста. Приведение денежных сумм в схеме простых процентов. Эквивалентность событий в схеме простых процентов. Финансовые потоки в схеме простых процентов. Схема простых процентов с переменной ставкой. Реинвестирование в схеме простых процентов

Тема 6. Модели с переменным капиталом в схеме простых процентов

Модель мультисчета в схеме простых процентов. Бинарные модели. Коммерческое и актуарное правила. Потоки платежей в схеме простых процентов. Текущая стоимость потока платежей в коммерческой и актуарной моделях. Ренты в схеме простых процентов

Тема 7. Обобщенные кредитные сделки и схемы погашения для простых процентов

Обобщенные кредитные сделки. Регулярные схемы погашения долга для простых процентов. Потребительский кредит. Нормированные простые ставки обобщенных кредитных сделок. Реструктуризация кредитных контрактов в схеме простых процентов

Тема 8. Сложные проценты

Формула сложных процентов для модели последовательных простых кредитных сделок. Модель накопительного счета в схеме сложных процентов. Номинальная и эффективная нормированные ставки. Учетные ставки в схеме сложных процентов. Эквивалентность ставок в схеме сложных процентов. Будущая и текущая стоимости денежных сумм в схеме сложных процентов

Тема 9. Модели с переменным капиталом в схеме сложных процентов

Дискретная накопительная модель в схеме сложных процентов. Преобразование и эквивалентность платежей в схеме сложных процентов

Тема 10. Специальные классы потоков. Ренты

Стандартные ренты. Нестандартные (р-кратные) ренты

Тема 11. Финансовые операции в схеме сложных процентов

Погашение долга. Пенсионные схемы

Тема 12. Анализ эффективности инвестиций

Поток инвестиционного проекта и его характеристики. Сравнение инвестиционных проектов. Полный финансовый план. Сравнение инвестиционных проектов. Критерий *NPV*. Максимизация текущего дохода.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

Тема занятия	Всего часов	Оценочные средства	Формируемые компетенции
Простые и сложные проценты	6	Контрольная работа № 1	УК-9
Потоки платежей	6	Контрольная работа № 2	УК-9
Ценные бумаги	6	Контрольная работа № 3	УК-9

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы

Тема	Задание	Формируемые компетенции
Модели с переменным капиталом в схеме сложных процентов	Решить контрольную работу №4	УК-9
Специальные классы потоков. Ренты	Решить контрольную работу №5	УК-9
Финансовые операции в схеме сложных процентов	Решить контрольную работу №6	УК-9

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;

- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к семинарскому занятию. Самостоятельная подготовка к семинару направлена: на развитие способности к чтению научной и иной литературы; на поиск дополнительной информации, позволяющей глубже разобраться в некоторых вопросах; на выделение при работе с разными источниками необходимой информации, которая требуется для полного ответа на вопросы плана семинарского занятия; на выработку умения правильно выписывать высказывания авторов из имеющихся источников информации, оформлять их по библиографическим нормам; на развитие умения осуществлять анализ выбранных источников информации; на подготовку собственного выступления по обсуждаемым вопросам; на формирование навыка оперативного реагирования на разные мнения, которые могут возникать при обсуждении тех или иных научных проблем. Время на подготовку к семинару по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум представляет собой коллективное обсуждение раздела дисциплины на основе самостоятельного изучения этого раздела студентами. Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня научных источников. Студентам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое

мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии. Время на подготовку к коллоквиуму по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

Подготовка к зачету. Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра. Подготовка включает следующие действия: перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра, соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету, если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Время на подготовку к зачету по нормативам составляет не менее 4 часов.

Подготовка к экзамену. Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Касимов, Ю. Ф. Финансовая математика : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Ю. Ф. Касимов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 459 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3787-9.
2. Копнова, Е. Д. Финансовая математика : учебник и практикум для вузов / Е. Д. Копнова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 413 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00620-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489335> (дата обращения: 18.05.2022).

б) дополнительная литература:

1. Шиловская, Н. А. Финансовая математика : учебник и практикум для вузов / Н. А. Шиловская. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2022. — 176 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07887-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490361> (дата обращения: 19.05.2022).
2. Бабайцев, В. А. Математические методы финансового анализа : учебное пособие для вузов / В. А. Бабайцев, В. Б. Гисин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08074-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493837> (дата обращения: 18.05.2022).

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Поисковые системы
2. В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:
 - ЭБС «Издательство Лань». ООО «Издательство Лань». Контракт № 92 от 12.11.2018 г. Акт от 14.11 2018 г.
 - Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 70 от 04.10.2018 г.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование

ЭТОТ РАЗДЕЛ НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

6.2. Программное обеспечение

Приложение для чтения PDF-файлов, браузер для просмотра интернет контента, приложение для создания PDF-файлов.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Оценочные средства текущего контроля

Вид контроля	Контролируемые темы	Контролируемые компетенции
Контрольная работа №1	Темы №1-8	УК-9
Контрольная работа №2		УК-9
Контрольная работа №3		УК-9
Контрольная работа №4	Тема 9	УК-9
Контрольная работа №5	Тема 10	УК-9
Контрольная работа №6	Тема 11	УК-9

Примеры оценочных средств текущего контроля

Демонстрационный вариант контрольной работы №1

1. Применение простых и сложных процентов

Вклад в сумме P внесен в банк в момент времени d_i , m_i , y_i (d_i — номер дня, m_i — номер месяца, y_i — номер года) под $r\%$ годовых. Рассчитать и проанализировать конечные суммы выплат на указанные даты изъятия (табл. I.3):

- а) при начислении простых процентов;
- б) начислении сложных процентов;
- в) непрерывном начислении процентов;
- г) использовании комбинированной схемы;
- д) капитализации сложных процентов, происходящей m раз в год.

Таблица I.3

Вариант	Параметры финансовой операции (вклада)					
	дата вклада	дата 1 изъятия	дата 2 изъятия	P , тыс. руб.	r , %	m
1	12.05.2001	20.08.2002	05.08.2003	260	14	4
2	22.03.2001	10.07.2002	13.07.2003	60	17	2
3	02.05.2001	20.06.2002	26.09.2003	40	15	3
4	09.06.2001	20.11.2002	05.12.2003	350	18	2
5	18.03.2001	10.04.2002	13.11.2003	66	22	1
6	08.04.2001	07.07.2002	26.09.2003	30	7	6
7	17.02.2001	20.11.2002	05.03.2003	50	6	5
8	22.03.2001	10.09.2002	13.07.2003	60	13	2
9	02.05.2001	09.08.2002	26.09.2003	40	12	4
10	09.09.2001	20.11.2002	05.12.2003	11	16	2

2. Расчеты в условиях инфляции

Известен прирост цен за первые 3 месяца анализируемого года. Вклад в сумме $S(0)$ внесен в банк 1 января анализируемого года под $r\%$ годовых. Данные для каждого варианта приведены в табл. I.4.

1. Рассчитать покупательную способность конечной суммы выплаты банком клиенту через период T лет при начислении по схеме: а) простых процентов; б) сложных процентов.

2. Определить темп и индекс инфляции за I квартал года.

3. Определить темп и индекс инфляции за период T лет при условии постоянного поквартального уровня инфляции.

4. Определить среднегодовой темп и индекс инфляции по приросту цен за первые 3 месяца.

5. Рассчитать покупательную способность конечной суммы выплаты банком денег клиенту через период T лет при начислении процентов по схеме простых процентов и прогнозируемой инфляции.

6. Рассчитать покупательную способность конечной суммы выплаты банком денег клиенту через период T лет при начислении процентов по схеме сложных процентов и прогнозируемой инфляции.

7. Рассчитать брутто-ставки для схемы простых и сложных процентов.

8. Проанализировать полученные результаты.

Таблица 1.4

Вариант	Прирост цен по месяцам, %			Сумма вклада $S(0)$, тыс. руб.	Банковская ставка r , %	Период T , лет
	январь	февраль	март			
1	1,5	2,3	0,5	30	13	2,0
2	0,8	1,2	2,2	50	12	3,0
3	1,4	2,1	1,4	60	16	1,0
4	2,4	2,6	3,2	40	10	1,75
5	2,3	3,5	1,7	11	9	2,25
6	1,5	2,3	2,6	86	23	2,5
7	1,2	1,5	2,3	44	8	2,75
8	2,1	0,2	1,5	50	10	3,25
9	2,3	2,3	1,2	150	27	1,5
10	1,2	1,2	2,3	66	11	1,25

3. Операции с валютой

Предполагается поместить P_V миллионов долларов на рублевом депозите. Курс продажи на начало срока депозита — K_0 за 1 долл.; курс покупки доллара в конце операции — $K_1^{(1)}(K_1^{(2)})$ руб. Процентные ставки — $i_r, i_v\%$. Схема расчета — 30 / 360. Срок депозита — m месяцев. Ежемесячный постоянный темп инфляции составляет $\alpha_r, \alpha_v\%$.

Необходимо разместить на валютном депозите сумму в миллионах рублей P_R , конвертировав ее предварительно в доллары (табл. 1.5).

Найти наращенную стоимость вкладов.

Таблица 1.5

Вариант	K_0	$K_1^{(1)}$	$K_1^{(2)}$	P_r	P_v	i_r	i_v	α_r	α_v	m
1	29,3	32,5	29,0	2,0	1,0	15	12	1,0	2,5	3
2	28,4	31,1	28,2	3,0	0,8	16	14	2,0	1,5	4

3	28,5	31,2	28,4	1,7	0,6	14	24	3,0	2,0	6
4	29,2	30,5	29,1	1,5	1,2	12	14	2,0	2,0	12
5	29,5	31,6	28,8	4,2	1,3	13	16	1,5	2,5	6
6	28,2	30,8	27,6	2,5	0,9	20	21	1,0	1,5	3
7	28,9	29,9	28,4	2,4	0,6	22	16	0,5	2,0	4
8	27,8	32,5	27,5	2,6	1,4	18	17	2,5	3,0	8
9	29,1	31,2	27,8	5,0	2,5	19	20	2,0	2,5	9
10	29,6	32,0	27,2	2,2	0,7	23	24	1,0	1,0	12

Демонстрационный вариант контрольной работы №2

1. В фонде в течение 7 лет в конце каждого года поступают средства по 10 тыс. руб., на которые начисляются проценты по силе роста 15% годовых, причем выплаты производятся и проценты начисляются непрерывно. Определить коэффициент наращивания ренты и величину фонда на конец срока. Определить коэффициент приведения ренты и современную стоимость фонда.
2. Ожидается, что сбыт продукции будет увеличиваться каждый год на 5% (или уменьшаться на 5%) в течение 10 лет при поступлении денег в конце каждого года. Первая выплата равна 50 тыс.руб. Начисление процентов производится по ставке 12% годовых. Определить современную стоимость и наращенную сумму переменного потока платежей.
3. Три платежа 2000, 4000 и 3000 руб. со сроками 2, 3 и 4 года соответственно, - заменяются двумя с выплатами 2000 руб. через 1 год и 8500 руб. Пересчет осуществляется по сложной процентной ставке 25% годовых. Определить срок выплат суммы 8500 руб.
4. Каким должен быть платеж конечной годовой ренты длительностью 8 лет, чтобы ее современная величина была 16 000 руб. при ставке 10% годовых.
5. Сумму долга в 1 000 000 руб. необходимо погасить в течение 4 лет равными суммами. Выплаты основного долга производятся и проценты на долг по ставке 12% годовых начисляются в конце каждого года. Составить план погашения долга.
6. На покупку товара ценой 50000 рублю существуют два альтернативных контракта со следующими характеристиками:

Контракт 1: цена товара – 600 000 руб., срок кредита – 11 лет, из них льготный период – 3 года, проценты за льготный период выплачиваются в конце этого периода, ставка кредита – 12%, основная задолженность погашения в конце срока, проценты выплачиваются ежегодно.

Контракт 2: цена товара – 601 000 руб., срок кредита – 8 лет, из них льготный период – 3 года, проценты за льготный период выплачиваются в конце этого периода, ставка кредита – 11,5%, основная задолженность погашения в конце срока, проценты выплачиваются ежегодно.

Выбрать контракт, наиболее приемлемый для покупателя при ставке сравнения 17%.

Демонстрационный вариант контрольной работы №3

1. Банковская ставка по депозитам составит 10%, а банковская ставка по кредитам – 15%. Определить процент по облигациям, установленный при выпуске при условии, что их курс равен 98.

2. Определите ожидаемый доход от покупки акции номиналом 1000 руб. от ежегодного получения дивидендов в размере 20% годовых и ежегодного роста стоимости на 10% от номинала, если акция будет продана через 5 лет, а также доходность операции.

3. Предприятию нужно погасить задолженность 60 000 руб. через 6 лет. Для погашения долга предлагается использовать два типа бескупонных облигаций номиналом 1000 руб., одна из которых имеет срок до погашения 9 лет, а вторая – 4 года. Текущая ставка процента составляет 11%. Определить структуру портфеля облигаций при условии, что дюрация портфеля совпадает с периодом до погашения обязательств предприятия.

Пусть через год текущая ставка процента равна 10%. Определить структуру портфеля облигаций при условии, что дюрация портфеля совпадает с периодом до погашения обязательств предприятия.

Демонстрационный вариант домашней контрольной работы №4

1. Вкладчик на дату 1.01.2018 вносит 1000 руб. на накопительный счет в банке. На 5.02.2018 он снимает со счета 500 руб., а на 13.03.2018 вносит 1000 руб. После этого счет становится равным 1577,50 руб. Найти эффективную ставку счета. Правило АСТ/360.

2. Задан поток платежей $CF = \{(1; 200), (2; -400), (3; 500)\}$ и эффективная процентная ставка 20% годовых. Найти текущую стоимость $PV_p(CF)$ потока платежей в годовой шкале для непрерывной схемы сложных процентов относительно полюсов: а) $p=0$, б) $p=2$, в) $p=4$.

3. Текущая стоимость потока в момент $p=1$ относительно постоянной нормированной ставки $i=20\%$ равна 10 000 руб. Текущая стоимость в момент $p=5$ всех платежей потока, кроме последнего, равна 2000 руб. Найти текущую стоимость последнего платежа в момент $p=10$. Непрерывная сложная модель.

Демонстрационный вариант домашней контрольной работы №5

1. Родители открывают счет для накопления денег на обучения сына. Счет открывается в день его десятилетия на сумму в 3000 долл. По условиям вклада накопленная сумма выплачивается четырьмя одинаковыми годовыми выплатами, начиная с 18 лет. Чему равны ежегодные выплаты, если банк платит 10% годовых эффективно?

2. Вкладчик вносит на счет в банке 500 долл. в начале каждого квартала в течение 10 лет. Какая сумма будет на счете в конце 10-го года, если ставка счета 12% годовых, начисляемых ежемесячно?

3. Текущая стоимость обыкновенной ренты в схеме сложных процентов с ежегодными платежами при ставке 20% годовых равна 10 000 долл. Какая будет текущая стоимость такой ренты, если платежи (при той же величине) будет выплачиваться раз в полгода?

Демонстрационный вариант домашней контрольной работы №6

1. Кредит в 100 000 руб. на два года может быть получен на условиях оплаты в конце каждого года по 70 000 руб. Найти ставку по кредиту в схеме сложных процентов.

2. По первичному контракту в 100 000 руб. погашается по правилу сложных процентов двумя платежами: 80 000 руб. в конце 1-го полугодия, и 60 000 руб. в конце года. В конце года должник не смог погасить долг, и он рефинансируется. Схема рефинансирования предполагает погашения долга двумя одинаковыми платежами в конце двух последовательных лет. Ставка рефинансирования 30% годовых. Найти величину платежей.

3. Пенсионный фонд предлагает вкладчикам следующую схему. Вкладчик вносит первоначальный взнос в размере 1000 долл., а затем в конце каждого месяца – 100 долл. в течение 10 лет. Затем вкладчик получает ежемесячную пенсию в течение 20 лет. Какова величина пенсии в этой схеме, если эффективная годовая доходность равна 5%?

7.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Список вопросов для промежуточной аттестации:

1. Финансовые проблемы и принятие финансовых решений.
2. Финансовые модели.
3. Инвестирование и инвестиционные активы.
4. Кредит. Кредитные сделки и кредитные рынки.
5. Коммерческие банки, банковские депозиты и ссуды.
6. Временная и денежная шкалы.
7. Финансовые события и денежные потоки.
8. Финансовые активы. Финансовые операции.
9. Финансовые процессы.
10. Практическая реализация временной шкалы.
11. Элементы финансовой хронологии.
12. Описание и определяющие параметры кредитной сделки.
13. Процент, процентная ставка.
14. Дисконт, учетная ставка.
15. Краткосрочные долговые обязательства.
16. Арбитраж и оценивание долговых обязательств.
17. Учет инфляции в оценивании простых кредитных сделок.
18. Реальная и номинальная ставки сделки.
19. Обменные операции.
20. Валютный арбитраж.
21. Кросс-арбитраж (3-арбитраж).
22. Мультивалютные кредитные сделки. Форвардные валютные сделки.
23. Срочные кредитные сделки.
24. Многопериодные валютные сделки.
25. Накопительные счета в схеме простых процентов: динамическая модель роста.
26. Приведение денежных сумм в схеме простых процентов.
27. Эквивалентность событий в схеме простых процентов.
28. Финансовые потоки в схеме простых процентов.
29. Схема простых процентов с переменной ставкой.
30. Реинвестирование в схеме простых процентов.
31. Модель мультисчета в схеме простых процентов.
32. Бинарные модели.
33. Коммерческое и актуарное правила.
34. Потоки платежей в схеме простых процентов.
35. Текущая стоимость потока платежей в коммерческой и актуарной моделях.
36. Ренты в схеме простых процентов.
37. Обобщенные кредитные сделки.
38. Регулярные схемы погашения долга для простых процентов.
39. Потребительский кредит.
40. Нормированные простые ставки обобщенных кредитных сделок.
41. Реструктуризация кредитных контрактов в схеме простых процентов.

42. Формула сложных процентов для модели последовательных простых кредитных сделок.
43. Модель накопительного счета в схеме сложных процентов.
44. Номинальная и эффективная нормированные ставки.
45. Учетные ставки в схеме сложных процентов.
46. Эквивалентность ставок в схеме сложных процентов.
47. Будущая и текущая стоимости денежных сумм в схеме сложных процентов.
48. Дискретная накопительная модель в схеме сложных процентов.
49. Преобразование и эквивалентность платежей в схеме сложных процентов.
50. Стандартные ренты. Нестандартные (р-кратные) ренты.
51. Погашение долга.
52. Пенсионные схемы.
53. Поток инвестиционного проекта и его характеристики.
54. Сравнение инвестиционных проектов.
55. Полный финансовый план.
56. Сравнение инвестиционных проектов.
57. Критерий NPV . Максимизация текущего дохода.

Примеры оценочных средств для промежуточной аттестации:

Примерный перечень вопросов для итогового теста

Выберете правильный ответ

1. Какой срок требуется для выплаты ренты постнумерандо с годовым платежом 18 тыс. руб. и процентной ставкой 14 % годовых, чтобы ее приведенная стоимость составила 60 тыс. руб.?
 - а) 5, 20
 - б) 4,80
 - в) 6,73
 - г) 8,14
2. По контракту через 7 лет должна быть выплачена сумма в размере 490 тыс. руб. Какова ее приведенная стоимость, если она учитывается по сложной учётной ставке 11 % годовых?
 - а) 164,48
 - б) 117,17
 - в) 216,73
 - г) 142,96
3. Семья планирует накопить сумму 450 тыс. руб. С этой целью ежемесячно в течение 8 лет на банковский депозит вносится некоторый платеж. Найдите величину этого платежа, если годовая банковская ставка составляет 11 % годовых с ежемесячным начислением процентов.
 - а) 2,94
 - б) 3,52
 - в) 6,90
 - г) 4,49
4. Для обеспечения будущих расходов создается фонд. Средства в фонд поступают ежеквартально в течение 7 лет, их годовой размер составляет 25 тыс. руб. На поступившие

взносы непрерывно начисляются проценты, причем их сила роста равна 9 %. Найдите величину фонда в конце срока.

- а) 241,05
- б) 278,32
- в) 176,56
- г) 155,98

5. Найдите средний арифметический срок для облигации с выплатами по купонам 7 % от номинала и сроком 10 лет.

- а) 5,26
- б) 8,15
- в) 3,59
- г) 3,67

6. По контракту через 4 года должна быть выплачена сумма в размере 390 тыс. руб. Какова ее приведенная стоимость, если она учитывается по сложной учётной ставке 13 % годовых?

- а) 66,39
- б) 175,04
- в) 210,11
- г) 223,43

7. Банк выдал 10 января кредит в размере 340 тыс. руб. со сроком погашения 15 декабря по простой ставке 12 % годовых. Какая будет сумма погашения кредита при методе расчета с точными процентами и точным числом дней ссуды (ACT/365)?

- а) 347,43
- б) 371,58
- в) 493,13
- г) 377,89

8. Каков будет размер депозита через три года с начислением процентов ежеквартально по схеме сложных процентов, если на него была положена сумма в размере 370 тыс. руб. под 13 % годовых?

- а) 453,32
- б) 543,10
- в) 540,07
- г) 456,24

9. Какой необходим срок для накопления 300 тыс. руб. при условии, что ежемесячно вносится по 24 тыс. руб., а на накопления начисляются проценты по ставке 9 % годовых.

- а) 9,89
- б) 10,52
- в) 8,5
- г) 11,01

10. Ставка, при которой проценты начисляются на наращенную сумму с учетом ранее начисленных процентов называется

- а) простой;
- б) сложной;
- в) умеренной;
- г) возрастающей.

11. Какая финансовая рента называется рентой пренумерандо?

- а) рента с платежами в конце каждого периода;
- б) рента с платежами в начале каждого периода;
- в) рента с отложенными платежами;
- г) рента с платежами в середине каждого периода.

12. Какой срок требуется для выплаты ренты постнумерандо с годовым платежом 27 тыс. руб. и процентной ставкой 12 % годовых, чтобы ее приведенная стоимость составила 140 тыс. руб.?

- а) 4,51
- б) 8,32
- в) 3,37
- г) 8,59

13. Какая финансовая рента называется рентой постнумерандо?

- а) рента с платежами в конце каждого периода;
- б) рента с платежами в начале каждого периода;
- в) рента с отложенными платежами;
- г) рента с платежами в середине каждого периода.

14. Каков будет размер депозита через три года с начислением процентов ежеквартально по схеме сложных процентов, если на него была положена сумма в размере 300 тыс. руб. под 8 % годовых?

- а) 535,48
- б) 584,56
- в) 380,47
- г) 578,30

15. Как называется поток положительных платежей через равные промежутки времени?

- а) финансовой рентой
- б) наращенной суммой
- в) приведенной стоимостью потока
- г) финансовым потоком

16. Ссуда была выдана на 170 дней под 13 % годовых при начислении простых процентов. Долг составит 310 тыс. руб. Определите размер выданной ссуды при временной базе в 365 дней.

- а) 417,69
- б) 329,18
- в) 330,05
- г) 292,30

17. Номинальная ставка равна 14 % годовых, проценты начисляются ежемесячно по схеме сложных процентов. Определите эффективную ставку.

- а) 14,93
- б) 11,57
- в) 13,80
- г) 10,47

18. Вечная рента, приносящая 14 % дохода, куплена по курсу 67. Какова финансовая эффективность инвестиции при условии, что проценты выплачиваются ежемесячно ($p = 12$)?

- а) 0,23

- б) 0,13
- в) 0,11
- г) 0,26

Разработчик: Шеломенцева Наталья Николаевна, старший преподаватель кафедры вычислительной математики и оптимизации