

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт экономики и менеджмента

УТВЕРЖДЕНО:
Директор ИЭМ
Е.В. Нехода

Рабочая программа дисциплины

Финансовые вычисления

по направлению подготовки

38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) подготовки:
«Финансовая экономика»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2021

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Т.Г. Ильина

Председатель УМК
В.В. Маковеева

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.4 Способен применять математические и статистические модели и методы для решения профессиональных задач

2. Задачи освоения дисциплины

– Изучить теорию финансовых вычислений.

– Научиться использовать методы финансовой математики для решения задач, связанных с наращением процентов и дисконтированием, потоками платежей и финансовыми рентами, кредитными расчетами, оценкой экономической эффективности инвестиционных проектов и операций с ценными бумагами.

– Научиться строить табличные модели и выполнять финансовые расчеты в Microsoft Excel.

– Научиться интерпретировать результаты финансово-экономических расчетов и использовать их для обоснования финансовых решений.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Пятый семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: математика, микро- и макроэкономика, информатика, финансовые рынки и институты.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 24 ч.

-практические занятия: 30 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Начисление процентов и дисконтирование

Концепция временной стоимости денег. Простые и сложные проценты, m -разовое начисление процентов, эквивалентные ставки, эффективная ставка, непрерывные проценты. Дисконтирование и банковский учет. Сравнение денежных сумм. Изменение условий контрактов. Расчеты в условиях инфляции.

Тема 2. Потоки платежей и финансовые ренты

Определение потока платежей и финансовой ренты. Обобщающие характеристики потоков платежей. Обычная постоянная годовая рента с начислением процентов один раз в год. Обычная постоянная годовая рента с начислением процентов m раз в год. Обычная постоянная p -срочная рента с начислением процентов один раз в год. Обычная постоянная p -срочная рента с начислением процентов m раз в год. Рента с кусочно-постоянными платежами. Ренты с изменением выплат по закону арифметической и геометрической прогрессии. Ренты пренумерандо. Отложенные ренты. Вечные ренты. Непрерывные ренты. Определение параметров финансовых рент (размера платежа, срока, процентной ставки). Изменение условий финансовых контрактов (принцип финансовой эквивалентности обязательств, уравнение эквивалентности). Конверсии рент (выкуп ренты, рассрочка платежей, замена одного потока платежей другим, объединений рент).

Тема 3. Кредитные расчеты

Баланс финансово-кредитной операции. Методы погашения долга (погашение основного долга в один срок, погашение основного долга равными платежами, погашение долга равными срочными уплатами, погашение потребительского кредита). Понятие полной доходности финансово-кредитной операции. Расчет эффективной ставки по кредиту (простейший случай кредитной операции с удержанием комиссионных, случаи с дифференцированными и аннуитетными погасительными платежами, эффективная ставка в потребительском кредите). Задача реструктуризации долга.

Тема 4. Оценка эффективности инвестиционных проектов

Денежный поток инвестиционного проекта. Дисконтные методы анализа, выбор ставки дисконтирования. Основные критерии экономической эффективности инвестиционного проекта (чистый приведенный доход, внутренняя норма доходности, срок окупаемости, индекс рентабельности), их преимущества и недостатки. Сравнение альтернативных инвестиционных проектов. Формирование портфеля инвестиционных проектов.

Тема 5. Анализ инвестиций в ценные бумаги

Анализ инвестиций в ценные бумаги с фиксированным доходом (облигации). Базовая модель оценивания облигаций. Доходность к погашению. Выявление неверно оцененных рынком ценных бумаг. Расчет внутренней стоимости и доходности к погашению для разного вида облигаций (облигации с нулевым купоном, облигации с выплатой купонов в момент погашения, облигации без обязательного погашения, облигации с периодической выплатой купонов и погашением в конце срока). Средний срок и дюрация облигации. Оценка риска инвестиций в облигации (ценовая чувствительность облигации, дюрация как мера процентного риска, оценка относительного изменения цены облигации через дюрацию и выпуклость). Портфель облигаций.

Детерминированные модели анализа рискованных ценных бумаг (акций). Внутренняя стоимость и внутренняя доходность акции. Модель нулевого роста дивидендов, модель Гордона, модель переменного роста дивидендов. Оценивание акций с учетом конечного срока владения.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится в форме практических заданий и двух контрольных работ, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Выполнение практических заданий и контрольных работ является обязательным для достижения планируемых результатов освоения дисциплины.

За контрольные задания начисляются баллы (максимум 100 баллов за задание). Итоговая оценка рассчитывается как среднее взвешенное значение оценок за контрольные работы:

$$\text{Итоговая оценка} = (O_1 \cdot 2 + O_2 \cdot 3) / 5.$$

Для допуска к зачету необходимо набрать не менее 60 баллов из 100, при этом все практические задания должны быть зачтены, все контрольные работы выполнены.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет проводится в форме теста.

Тест содержит 15 вопросов, которые случайным образом выбираются из базы тестовых вопросов. Максимальная оценка за тест 15 баллов (1 вопрос – 1 балл). Проходной балл – 10 баллов. Продолжительность теста 30 минут.

Оценка «зачтено» выставляется, если выполнены все условия текущего контроля и набран проходной балл в итоговом тесте.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22839>.

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Примеры практических заданий

Начисление процентов и дисконтирование (тема 1)

Контракт предполагает следующий порядок начисления простых процентов: первый год – 6 % годовых, в каждом следующем полугодии ставка повышается на 0,5 %. Определите множитель наращения за 2,5 года. Оцените, на сколько процентов увеличится сумма контракта за этот срок.

Потоки платежей и финансовые ренты (тема 2)

Банковский вклад в сумме 5 000 руб. открыт на пять лет с возможностью пополнения. Проценты начисляются ежемесячно по номинальной ставке 12 % годовых. Определите сумму вклада к концу его срока, если первые три года вкладчик в конце каждого полугодия добавлял на вклад по 1 000 руб.

Кредитные расчеты (тема 3)

Кредит в сумме 1 млн руб. выдан на два года под 18 % годовых. Составьте план погашения кредита и уплаты процентов при ежемесячных равных (аннуитетных) платежах по обслуживанию долга. Отобразите структуру срочных уплат в виде столбчатой диаграммы. Найдите эффективную ставку.

Оценка эффективности инвестиционных проектов (тема 4)

Рассматривается инвестиционный проект сроком 4 года. Для его реализации требуется вложить 140 млн руб. одновременно в начале срока. Планируется, что проект принесет доход в размере 30, 60, 60 и 40 млн руб. в конце каждого года соответственно. Оцените экономическую эффективность инвестиционного проекта при ставке дисконтирования 12% годовых.

Анализ инвестиций в ценные бумаги (тема 5)

Облигация с номиналом 1000 руб. куплена по курсу 97,65. Купонный доход, равный 8% от номинала, выплачивается два раза в год. Срок облигации 5 лет. Определите эффективную доходность к погашению и дюрацию облигации.

Примеры контрольных заданий

Вклад в размере 140 тыс. руб. был открыт под простую процентную ставку 3% годовых 7 марта 2020 года. 23 апреля 2020 года со счета была снята сумма 15 тыс. руб. 7 мая 2020 года на счет было дополнительно внесено 35 тыс. руб. 18 июня 2020 года счет был закрыт. Определите общую сумму, полученную вкладчиком при закрытии счета (проценты точные с точным числом дней).

Выпускник школы получает наследство 1 700 000 рублей. Он планирует поместить деньги на банковский счет по ставке 8% годовых с ежемесячной капитализацией. В течение 4х лет учебы в университете он ежемесячно будет снимать со счета некоторую постоянную сумму. Каким должен быть размер ежемесячной суммы, чтобы ровно за 4 года потратить все наследство.

Кредит в размере 100 тыс. руб. выдан на 3 года под 12% годовых. При выдаче кредита была уплачена комиссия за рассмотрение кредитной заявки в размере 2500 руб. Составьте график ежемесячных дифференцированных платежей и найдите эффективную ставку по кредиту. Изобразите структуру срочных уплат в виде столбчатой диаграммы. График платежей представьте в виде таблицы:

Платеж №	Общая сумма погашения	Сумма платежа в погашение основного долга	Сумма платежа в погашение процентов	Остаток долга
0	–	–	–	Сумма кредита
1				
2				
...				
N				
Итого:				0

В таблице приведены данные по двум проектам. Оцените целесообразность выбора одного из проектов при ставке дисконтирования 9 % годовых. Для анализа используйте следующие показатели: чистый приведенный доход, внутреннюю норму доходности, срок окупаемости, индекс рентабельности.

Проект	Денежный поток по годам, тыс. руб.					
	0	1	2	3	4	5
А	-35	6	11	13	23	20
В	-35	14	18	17	5	5

Облигация номиналом 1000 руб. и сроком 5 лет предусматривает ежегодные выплаты купонного дохода по ставке 8 % и номинала в конце срока. Определите доходность к погашению и дюрацию облигации, если она торгуется по курсу 97. Проанализируйте зависимость дюрации от купонной доходности, постройте график.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Концепция временной стоимости денег. Методы учета фактора времени в финансовых моделях.
2. Простые проценты (определение, вывод формулы наращивания по простым процентам, дробный срок, переменная ставка, реинвестирование простых процентов).
3. Сложные проценты (определение, вывод формул наращивания по сложным процентам, сравнение простых и сложных процентов, дробный срок, переменная ставка, случай с начислением процентов несколько раз в год).
4. Непрерывные проценты (вывод формул наращивания непрерывных процентов, понятие силы роста, случай с переменной силой роста).
5. Связь дискретных ставок с силой роста. Формулы эквивалентного перехода.
6. Формулы увеличения суммы долга в N раз.
7. Эффективная ставка (определение, вывод формулы, применение).
8. Математическое дисконтирование (задача математического дисконтирования, вывод формул дисконтирования по простым, сложным и непрерывным процентам).
9. Банковский учет (определение операции банковского учета, вывод формул дисконтирования по простым и сложным учетным ставкам).
10. Начисление процентов в условиях инфляции (влияние инфляции на наращенную сумму, влияние инфляции на процентную ставку, понятие инфляционной премии, уравнение Фишера).
11. Потоки платежей и финансовые ренты (основные определения, примеры). Виды рент.
12. Обобщающие характеристики потоков платежей (определение наращенной суммы и современной величины, их смысл, формулы расчета, взаимосвязь).
13. Определение параметров финансовых рент (размера платежа, срока ренты, ставки процентов).
14. Изменение условий контрактов. Принцип финансовой эквивалентности обязательств. Конверсии рент. Виды конверсий с примерами.
15. Баланс финансово-кредитной операции (понятие контура финансово-кредитной операции, условие сбалансированности, вывод уравнения баланса).
16. Методы погашения долга (погашение основного долга в один срок, погашение основного долга равными платежами, погашение долга равными срочными уплатами, погашение потребительского кредита).
17. Эффективная ставка по кредиту. Расчет эффективной ставки (простейший случай кредитной операции с удержанием комиссионных, случаи с дифференцированными и аннуитетными погасительными платежами, эффективная ставка в потребительском кредите).
18. Задача реструктуризации долга.
19. Особенности моделирования и анализа инвестиционных проектов. Основные критерии экономической эффективности инвестиционного проекта (чистый приведенный доход, внутренняя норма доходности, срок окупаемости, индекс рентабельности), их преимущества и недостатки.
20. Методы сравнения альтернативных инвестиционных проектов.
21. Формирование портфеля инвестиционных проектов.
22. Оценка справедливой стоимости облигации и выявление неверно оцененных рынком облигаций (понятие внутренней стоимости, базовая модель оценивания облигаций, правило принятия решения).
23. Доходность к погашению облигации (понятие доходности к погашению, метод расчета, правило принятия решения).
24. Оценка риска инвестиций в облигации. Средний срок и дюрация облигации.
25. Особенности анализа и оценивания рискованных ценных бумаг. Внутренняя стоимость и внутренняя доходность акции.

Примеры вопросов итогового теста

Определите, верны ли следующие утверждения:

Годовой рентой называется рента, срок выплаты которой равен одному году.

- да, верно
- нет, неверно

Инвестиционные проекты с отрицательными значениями чистого приведенного дохода считают неэффективными и не рассматривают.

- да, верно
- нет, неверно

Выберите правильный вариант ответа:

Сегодняшние деньги ценнее будущих, потому что:

- деньги являются капиталом и могут приносить доход;
- деньги обесцениваются инфляцией;
- неопределенность будущего и связанные с этим риски повышают ценность имеющихся денег;
- все вышеперечисленное.

Под современной величиной потока платежей понимают:

- сумму всех платежей потока с начисленными на них процентами;
- сумму всех платежей потока, дисконтированных на начало его срока или предшествующий ему момент времени;
- сумму процентов, начисленных на платежи потока к концу срока;
- первоначальную сумму с начисленными на нее процентами.

Подберите каждому из следующих терминов наиболее подходящее определение:

Внутренняя норма доходности — это

- ставка дисконтирования, при которой чистый приведенный доход инвестиционного проекта равен нулю.
- текущая стоимость будущей суммы денег.

Срочные уплаты — это

- периодические платежи по обслуживанию долга.
- последовательность распределенных во времени денежных выплат и поступлений.

в) План практических занятий по дисциплине

1. Начисление процентов и дисконтирование (4 ч.)
2. Потоки платежей и финансовые ренты (6 ч.)
3. Контрольная работа 1 (1 ч.)
4. Кредитные расчеты (6 ч.)
5. Оценка эффективности инвестиционных проектов (6 ч.)
6. Анализ инвестиций в ценные бумаги (6 ч.)
7. Контрольная работа 2 (1 ч.)

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по дисциплине предполагает:

- изучение лекций и учебных материалов практических занятий, рекомендованной учебной литературы и ресурсов сети Интернет;
- работу с электронным учебным курсом в LMS «Электронный университет – MOODLE»;

- подготовку к практическим занятиям;
- решение практических заданий и подготовку отчетов по ним;
- работу с компьютерным практикумом в Microsoft Excel;
- подготовку к контрольным работам;
- подготовку к зачету.

В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов используется основная и дополнительная литература, Интернет-ресурсы, материалы лекций и учебные материалы практических занятий, компьютерный практикум в Microsoft Excel с автоматизированной проверкой решений. В системе «Электронный университет – MOODLE» для студентов, изучающих дисциплину, есть электронный учебный курс.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Копнова Е. Д. Финансовая математика : учебник и практикум для вузов / Е. Д. Копнова. — Москва : Юрайт, 2022. — 413 с. — (Высшее образование). URL: <https://urait.ru/bcode/511234>. Режим доступа: по подписке.
- Касимов Ю. Ф. Финансовая математика : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Ю. Ф. Касимов. — Москва : Юрайт, 2021. — 459 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). URL: <https://urait.ru/bcode/487832>.
- Аскинадзи В. М. Инвестиции : учебник для вузов / В. М. Аскинадзи, В. Ф. Максимова. — Москва : Юрайт, 2022. — 385 с. — (Высшее образование). URL: <https://urait.ru/bcode/510864>.

б) дополнительная литература:

- Домбровский В. В. Методы количественного анализа финансовых операций / В. В. Домбровский ; Том. гос. ун-т. — Томск : Изд-во НТЛ, 2005. — 101, [3] с.
- Домбровский В. В. Основы финансовой математики в примерах и задачах : учебное пособие / В. В. Домбровский, Е. В. Чаусова ; Том. гос. ун-т, Ин-т дистанционного образования. — Томск : ИДО ТГУ, 2010. URL: <http://edu.tsu.ru/eor/resource/202/tpl/index.html>. — Доступ из сети ТГУ.

в) ресурсы сети Интернет:

- электронный ресурс по корпоративному менеджменту — cfm.ru
- электронный ресурс о банках и инвестициях — banki.ru
- справочная правовая система КонсультантПлюс — consultant.ru

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Windows и Microsoft Office
- система Inspiration

б) информационные справочные системы:

- электронный каталог Научной библиотеки ТГУ — koha.lib.tsu.ru
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ — vital.lib.tsu.ru
- образовательная платформа Юрайт — urait.ru
- ЭБС Znanium — znanium.com

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа с проектором.

Для проведения практических занятий требуется компьютерный класс с установленным соответствующим программным обеспечением и проектором, доступ к сети Интернет, доступ к электронным образовательным ресурсам.

Аудитории для проведения индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Чаусова Елена Владимировна, к.ф.-м.н., доцент, кафедра информационных технологий и бизнес-аналитики ИЭМ НИ ТГУ, доцент.