

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине «Математическая экономика и исследование операций»
направление подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика
направленность (профиль) «Информационная бизнес-аналитика и цифровые
технологии»

Ставрополь, 2026

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

Целью данной дисциплины является формирование набора ОПК-4 компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика».

Задачами дисциплины «Математическая экономика и исследование операций» являются: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретических знаний; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Дисциплина «Математическая экономика и исследование операций» входит в Блок 1 обязательных дисциплин учебного плана 2026 года по направлению 38.03.05 «Бизнес информатика». Ее освоение происходит в 4 семестре.

Оглавление

Общая характеристика самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Математическая экономика и исследование операций».....	4
Методические рекомендации по изучению теоретического материала.....	4
Методические указания по написанию реферата.....	6
Методические указания по подготовке к экзамену (при наличии).....	7
Список рекомендуемой литературы.....	9

Общая характеристика самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Математическая экономика и исследование операций»

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СР являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;

использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Методические рекомендации по изучению теоретического материала Работа с книгой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия.

Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения – полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться;
- Сам такой перечень должен быть систематизированным.
- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).
- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.
- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

• Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста**:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические указания по написанию реферата

При изучении дисциплины предусмотрено выполнение написания реферата.

При подготовке реферата необходимо использовать не менее 4 реферируемых научных источника по теме.

Реферат – это обзор точек зрения различных авторов по рассматриваемой теме (проблеме).

Структура реферата

1. Титульный лист.

2. Оглавление

3. Введение. Во введении дать обоснование выбора темы, раскрыть проблематику выбранной темы (объем 1 – 2 с).

4. Основная часть. Привести и аргументировать основные тезисы каждого источника. Провести их сопоставление. Высказать собственную точку зрения и обосновать ее (объем 5 – 7 с).

5. Заключение. Сделать общие выводы по проблеме, заявленной в реферате (объем 1 – 2 с).

6. Список реферируемой литературы. Привести исходные данные реферируемых источников (автор(ы), название, где опубликован, в каком году).

Требования к оформлению реферата

Отчет выполняется в виде электронного документа в формате doc (docx). Обязательно наличие титульного листа. Объем реферата составляет 2 600 – 3 000 слов, при подсчете учитываются Введение, Основная часть и Заключение. Размер шрифта 14 Пт, интервал – 1,5, шрифт Times New Roman.

Критерии оценки реферата

оригинальность текста (не ниже 75%);

Примечание. Допускается цитирование чужих работ в объеме, оправданном целями реферирования, но не более 25% от общего объема реферата, с обязательным указанием автора, названия произведения и его выходных данных;

степень отражения реферируемого текста;

наличие обобщения и собственных выводов в заключении;

качество оформления реферата.

Методические указания по подготовке к зачету с оценкой

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:

-самостоятельная работа в течение семестра;

-непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;

-подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме

(в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам жилищного права.

Результаты экзамена объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Основные понятия и задачи эконометрики
 2. Задачи, инструментарий и приложения эконометрики
 3. Возникновение и развитие эконометрики
 4. Функция регрессии, её свойства и область применения регрессионного и корреляционного анализа
 5. Модель парной регрессии
 6. Линейная регрессионная модель, её свойства
 7. Коэффициенты корреляции и детерминации
 8. Корреляционные отношения
 9. Аппроксимация функций. Интерполяционный полином Лагранжа
 10. Полиномиальная аппроксимация и МНК
 11. Интерполирование сплайнами
 12. Построение фундаментального кубического сплайна
 13. Проверка статистических гипотез
 14. Определение значимости результатов оценивания параметров регрессии
 15. Доверительные вероятности и доверительные интервалы.
- Общетеоретические положения
16. Построение доверительных интервалов для коэффициентов регрессии и корреляции
 17. Понятие о t-статистике и t-критерии Стьюдента
 18. Назначение и применение F-теста Фишера
 19. Факторные детерминированные модели эконометрики
 20. Задача о наименьших квадратах для множественной модели регрессии
 21. Обусловленность СЛАУ
 22. Оценивание коэффициентов факторных моделей по МНК
 23. Понятие о парной и частной корреляции
 24. Множественные коэффициенты корреляции и детерминации
 25. Оценка качества модели множественной регрессии
 26. Мультиколлинеарность и методы её устранения
 27. Задача специализации переменных в уравнениях регрессии
 28. Матричная форма МНК
 29. Обобщенный МНК
 30. Точность вычислительного эксперимента.
 31. Аппроксимация функций. Многочлен Лагранжа.
 32. Метод наименьших квадратов.

33. Интерполяционная формула Ньютона.
34. Многочлены П.Л. Чебышева в задачах аппроксимации.
35. Интерполирование сплайнами.
36. Факторные модели. Задача о наименьших квадратах.
37. Обусловленность СЛАУ и ее оценки.
38. Метод Гаусса для решения СЛАУ.
39. Метод прогонки.
40. Итерационные методы решения СЛАУ.
41. Решение нелинейных уравнений методами деления пополам, хорд, Ньютона.
42. Методы простой итерации и Ньютона для систем нелинейных уравнений.
43. Численное интегрирование. Квадратурные формулы.
44. Численное дифференцирование.
45. Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений в экономике.
46. Методы Эйлера и Рунге-Кутты.
47. Метод Адамса.

Список рекомендуемой литературы

Перечень основной литературы:

1. Колемаев, В. А. Математическая экономика / В.А. Колемаев. - 3-е изд., стер. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 399 с. - ISBN 5-238-00794-9, экземпляров неограничено
2. Численные методы : лабораторный практикум : Направление подготовки 01.03.02 - Прикладная математика и информатика. Профиль подготовки "Математическое моделирование". Бакалавриат / сост. Е. Л. Торопцев, Е. О. Тарасенко, П. К. Корнеев, А. В. Гладков ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 112 с., экземпляров неограничено
3. Кийко, П. В. Экономико-математические методы и модели / П.В. Кийко. - М. | Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 109 с. - ISBN 978-5-4475-7962-3, экземпляров неограничено

Перечень дополнительной литературы:

1. Экономико-математические методы и прикладные модели / В.В. Федосеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 302 с. - ISBN 5-238-00819-8, экземпляров неограничено
2. Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : Лекции для студентов, обучающихся по специальности 080100.62 (Экономика) / Логинов В. А. - Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2013. - 188 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks., экземпляров неограничено

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ
3. Моделирование экономических процессов. Учебник под ред. М. В. Грачевой, Л. Н. Фадеевой, Ю. Н. Черемных. М. Юнити-Дана, 2005.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub
2. <http://biblioclub.ru/?page=dict>

www.biblioclub.ru – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

e.lanbook.com – Электронно-библиотечная система «Лань».

www.library.stavsu.ru – Электронная библиотека и электронный каталог научной библиотеки СКФУ.

www.journals.cambridge.org – Архив научных журналов издательства Cambridge University Press (CUP).

www.twirpx.com – сайт для бесплатного скачивания учебно-методической литературы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению лабораторных работ
по дисциплине
«Математическая экономика и исследование операций»
направление 38.03.05 «Бизнес-информатика»
направленность (профиль) «Информационная бизнес-аналитика и цифровые
технологии»

Ставрополь, 2026 г

Содержание

Введение.....	2
Лабораторная работа № 1.....	4
Лабораторная работа № 2.....	5
Лабораторная работа № 3.....	6
Лабораторная работа № 4.....	7
Лабораторная работа № 5.....	8
Лабораторная работа № 6.....	9
Лабораторная работа № 7.....	10
Лабораторная работа № 8.....	11

Введение

Целью данной дисциплины является формирование компетенций ОПК-4 будущего бакалавра по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика».

Задачами дисциплины «Математическая экономика и исследование операций» являются:

- освоение этапов экономико-математического и эконометрического моделирования;
- корректное применение математического аппарата к исследуемой задаче;
- верификация результатов моделирования и расчётов.

Лабораторная работа № 1-2.

Тема: Метод статистического моделирования Монте-Карло.

Цель работы. Определить процесс увеличения первоначальной суммы денежных средств в результате начисления процентов

Формируемые компетенции или их части – ОПК-4

Теоретическая часть

Задания.

Концепция неравномерности потоков денежных средств, относящихся к разным моментам времени, является основой анализа экономической эффективности таких операций. Используются два метода корректировки денежных потоков — метод наращивания капитала и метод дисконтирования. Определить величину денежных средств через некоторый период времени - ее будущую стоимость, а также величину денежной суммы в данный момент времени, выплата которой планируется в будущем.

Оборудование и материалы (перечень используемого оборудования) – соответствующее программное обеспечение.

Указания по технике безопасности: к выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: Задачи решаемые методами наращивания и дисконтирования.

Контрольные вопросы (перечень вопросов по теме, на которые студент обязан знать ответы) и /или тестовые задания

1. Наращение простых процентов
2. Наращение сложных процентов
2. Номинальная и эффективная ставки процентов
2. Дисконтирование по простой и сложной ставкам процентов
2. Дисконтирование и наращение по учетной ставке
2. Влияние инфляции на ставку процента
2. Варианты заданий.

Лабораторная работа № 3-4.

Тема: Динамические системы как объект имитационного моделирования

Цель работы. Решение задач методами погашения

Формируемые компетенции или их части – ОПК-4

Теоретическая часть

Задания.

Количественный анализ долгосрочной задолженности (займа) применяется для достижения сбалансированности, т.е. адекватности его параметров принятым условиям финансового соглашения, путем планирования погашения долга.

Планирование погашения долга заключается в определении периодических расходов, связанных с займом, – такие расходы называются обслуживанием долга. Разовая сумма обслуживания долга – срочная уплата, в которую входят:

- текущие процентные платежи;
- средства, для погашения (амортизации) основной суммы долга.

Размеры срочных уплат зависят от условий займа:

- срока;
- наличия и продолжительности льготного периода;
- уровня процентной ставки;
- способа погашения основной суммы долга и выплаты процентов.

Для кредитной схемы в качестве исходных параметров выступают величина займа (D), срок его погашения (n), процент по кредиту (i), под который выдаются деньги, и поток платежей по выплате долга (Y_t).

Рассматриваются различные способы погашения задолженности, поскольку от выбора способа погашения стоимость кредита (сумма выплачиваемых процентов) будет различной. Здесь возможны два варианта:

а) погашение единовременным платежом, т.е. возврат всей суммы в оговоренный срок;

б) погашение долга в рассрочку, т.е. частями.

Оборудование и материалы (перечень используемого оборудования) – соответствующее программное обеспечение.

Указания по технике безопасности: к выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: Решение задач двумя вариантами погашение единовременным платежом и погашение долга в рассрочку.

Контрольные вопросы (перечень вопросов по теме, на которые студент обязан знать ответы) и /или тестовые задания

1. Расходы по обслуживанию долга
2. Формирование погасительного фонда по более высоким процентам
3. Потребительский кредит и его погашение
4. Льготные кредиты
5. Варианты заданий

Лабораторная работа № 5-6.

Тема: Передаточные функции в имитационных моделях и операторный метод решения дифференциальных уравнений

Цель работы. Определить инвестиционные процессы и основные этапы реализации их

Формируемые компетенции или их части – ОПК-4

Теоретическая часть

Задания.

Инвестиционный процесс это определенная совокупность участников, а также способов привлечения и размещения их средств с целью достижения инвестиционных целей.

Говоря с научной точки зрения, инвестиционный процесс это отношения особого рода, возникающие между субъектами, в него вовлеченных, для увеличения и преумножения инвестиционных ресурсов, расширения производства и достижения других выгод и благ.

Характеристики инвестиционного процесса могут быть различны. Они зависят от инвестиционных качеств объекта вложений и форм осуществления инвестиционной деятельности.

Суть инвестиционного процесса, как и всех видов инвестиций, заключена в его конечном результате, а именно в размере средств инвесторов по его окончании, в их увеличении либо уменьшении.

Основными функциями инвестиционного процесса являются:

- сбор информации и анализ инвестиционной сферы, её правовой составляющей. Исследование инвестиционных рынков и конкуренции на них
- предоставление необходимой информации для разработки инвестиционной стратегии
- анализ необходимости в источниках инвестиций и поиск путей их привлечения
- осуществление выборки наиболее приоритетных инвестиционных проектов, их планирование и управление. Анализ процесса осуществления проектов, ведение по ним отчетности и т.п.

Оборудование и материалы (перечень используемого оборудования) – соответствующее программное обеспечение.

Указания по технике безопасности: к выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: этапы реализации основных процессов

Контрольные вопросы (перечень вопросов по теме, на которые студент обязан знать ответы) и /или тестовые задания

1. Общие понятия
2. Чистый приведенный доход
3. Внутренняя норма доходности
4. Срок окупаемости
5. Индекс рентабельности
6. Определение размера платы за аренду оборудования
7. Определение внутренней доходности операции по сдаче оборудования в аренду
8. Варианты заданий

Лабораторная работа № 7-8.

Тема: Анализ и синтез динамических систем. Передаточные функции звеньев и их соединений

Цель работы. Определение базовой и декурсивной процентной ставки финансово-инвестиционных решений.

Формируемые компетенции или их части – ОПК-4

Теоретическая часть

Задания.

Декурсивные процентные ставки играют в финансовой науке важную роль универсального инструмента сравнения различных финансовых операций и принятия финансово-инвестиционных решений.

Понятие «доходность» вводится через операцию дисконтирования: доходностью финансовой операции называется такая процентная ставка (годовая, декурсивная), при дисконтировании по которой текущий финансовый эквивалент будущей денежной суммы совпадает с вложенным капиталом. Если операция краткосрочная, доходность рассчитывается в виде простой процентной ставки, если долгосрочная, - то в виде сложной.

Выбор в качестве базовых формул для определения доходности формул наращения дает тот же самый результат. То есть если некоторая процентная ставка (доходность) уравнивает вложенный и полученный капитал на начальный момент времени, то она уравнивает его и на любой другой момент.

В некоторых случаях при анализе эффективности различных финансовых операций бывает полезно определять эквивалентные процентные ставки.

Эквивалентные процентные ставки - это такие процентные ставки разного вида, применение которых при одинаковых начальных условиях дает одинаковые финансовые результаты. По сути, годовая декурсивная процентная ставка, эквивалентная некоторой данной ставке, является доходностью соответствующей операции.

Под одинаковыми начальными условиями в данном случае подразумеваются одна и та же величина первоначального капитала и равные периоды начисления дохода. Исходя из этого, можно составить уравнение эквивалентности и вывести соотношение для рассматриваемых ставок.

Оборудование и материалы (перечень используемого оборудования) – соответствующее программное обеспечение.

Указания по технике безопасности: к выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: определение базовых ставок, декурсивных процентных ставок при одинаковых начальных условиях.

Контрольные вопросы (перечень вопросов по теме, на которые студент обязан знать ответы) и /или тестовые задания

1. Различные виды доходности операций
2. Учет налогов
3. Учет инфляции
4. Поток платежей и его доходность
5. Варианты заданий.

Лабораторная работа № 9-10.

Тема: Устойчивость многосвязных открытых и замкнутых динамических экономических систем, представленных моделями различной степени детализации

Цель работы. Проанализируйте инвестиционный проект, начальные инвестиции в который равны в момент 0, а поток будущих доходов есть пуассоновский поток с плотностью платежей в ед. времени

Формируемые компетенции или их части – ОПК-4

Теоретическая часть

Задания.

Рассмотрим три варианта начисления процентов за пользование деньгами в единичном промежутке:

- в конце промежутка по ставке i начисляются проценты;
- в конце промежутка начисляются проценты по случайной ставке, в среднем ставка равна i процентов;

проценты начисляются дважды: половина незадолго до конца промежутка и вторая половина на таком же временном расстоянии после окончания промежутка.

Первый вариант начисления процентов это вариант детерминированного финансового анализа, т.е. анализа в условиях определенности. Поэтому проанализируем

второй и третий варианты. Достаточно ограничиться рассмотрением единичной денежной суммы.

Второй вариант. Пусть $f(x)$ плотность распределения случайной ставки x , среднее значение которой равно $i = M\{x\} = \int xf(x)dx$. Тогда начисляемые процентные деньги на сумму P есть случайная величина $1+P \cdot x$ с плотностью $f(x)$ и математическим ожиданием $M\{1+P \cdot x\} = 1 + P \cdot i$. Другими словами, детерминированный эквивалент процентных денег есть $P \cdot i$, а детерминированный эквивалент случайной ставки — это среднее значение ставки $i = M\{x\}$.

Оборудование и материалы (перечень используемого оборудования) – соответствующее программное обеспечение.

Указания по технике безопасности: к выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: анализ инвестиционного потока

Контрольные вопросы (перечень вопросов по теме, на которые студент обязан знать ответы) и /или тестовые задания

1. Плавающая ставка процента
2. Общее понятие детерминированного эквивалента финансового показателя
3. Случайные потоки платежей
4. Расчет доходности вероятностных операций в условиях неопределенности
5. Варианты заданий

Лабораторная работа № 11-12.

Тема: Межотраслевая экономика и ее анализ в статической и динамической постановке.

Цель работы. Определение показателей выпуклости облигаций

Формируемые компетенции или их части – ОПК-4

Теоретическая часть

Задания.

Основной фактор риска на рынках инструментов с фиксированными доходами, не имеющих кредитного риска – процентный риск.

Процентный риск – возможность изменения цены облигации вследствие изменения безрисковых процентных ставок. Цены различных облигаций по разному реагируют на изменения процентных ставок.

Дюрация (англ. duration) - это средневзвешенный срок потока платежей, где весами являются дисконтированные стоимости отдельных платежей. Дюрация является важнейшей характеристикой денежного потока, определяющая чувствительность его текущей стоимости к изменению процентной ставки. Дюрация потока зависит не только от его структуры, но и от текущей процентной ставки. Чем выше ставка, тем меньше доля стоимости дальних выплат по сравнению с короткими и тем меньше дюрация, и наоборот, чем меньше ставка, тем больше дюрация потока платежей.

Оборудование и материалы (перечень используемого оборудования) – соответствующее программное обеспечение.

Указания по технике безопасности: к выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: показатели выпуклости облигаций

Контрольные вопросы (перечень вопросов по теме, на которые студент обязан знать ответы) и /или тестовые задания

1. Оценка риска, связанного с вложениями в облигации
2. Средний срок
3. Дюрация облигации
4. Связь дюрации с изменением цены облигации
5. Свойства дюрации и показателя выпуклости облигации
6. Стоимость инвестиции в облигацию
7. Свойства планируемой и фактической стоимостей инвестиции
8. Варианты заданий

Лабораторная работа № 13-14.

Тема: Алгебраические методы и критерии решения задачи статической устойчивости сложных экономических систем.

Цель работы. Анализ портфельных облигаций и доля их в инвестиционном портфеле

Формируемые компетенции или их части – ОПК-4

Теоретическая часть

Задания.

Инвестиционный портфель обычно состоит из акций, облигаций, фондов, денежных средств и золота. На бытовом уровне для инвестора основная разница между акциями и облигациями лежит в соотношении «риск-доходность»: вложения в акции в небольшом промежутке времени (например, на 1 год) являются более рискованными инвестициями, чем в облигации, но и потенциальная доходность по ним выше.

Стоит рассмотреть некоторые виды облигаций и их рекомендуемую долю в инвестиционном портфеле.

Оборудование и материалы (перечень используемого оборудования) – соответствующее программное обеспечение.

Указания по технике безопасности: к выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: доля портфельных облигаций

Контрольные вопросы (перечень вопросов по теме, на которые студент обязан знать ответы) и /или тестовые задания

1. Поток платежей портфеля
2. Меры доходности портфеля
3. Дюрация и показатель выпуклости портфеля
4. Свойства дюрации и показателя выпуклости портфеля облигаций
5. Стоимость инвестиции в портфель облигаций
6. Иммунизирующее свойство дюрации портфеля
7. Варианты заданий

Лабораторная работа № 15-16.

Тема: Численный анализ переходных процессов высокоразмерных моделей экономической динамики в моделях-образах и моделях-имитациях.

Цель работы. Определение оптимального портфеля

Формируемые компетенции или их части – ОПК-4

Теоретическая часть

Задания.

Объектом портфельного инвестирования, как правило, являются инвестиционные ценные бумаги, регулируемые положениями и законодательными актами Минфина РФ и нормативными актами Федеральной службы по финансовым рынкам (ФСФР). К ним относятся акции промышленных предприятий, компаний, банков, акционерных обществ; государственные, муниципальные и корпоративные облигации, производные ценные бумаги (фьючерсы, опционы), ценные бумаги денежного рынка, регулируемые положениями и законодательными актами Банка России (деPOSITные сертификаты, векселя, чеки). Портфель ценных бумаг может состоять из сочетания различных ценных бумаг и содержать обыкновенные и привилегированные акции, краткосрочные бумаги с фиксированным доходом, облигации, производные инструменты. В идеале портфель должен состоять из ценных бумаг широкого спектра отраслей.

В портфель могут входить инвестиции в одну или множество компаний.

Ценные бумаги, включаемые в портфель, могут классифицироваться по самым различным признакам:

- по экономической сущности -- денежные и инвестиционные (долговые, долевыe);
- по характеру распоряжения и оформления оборотоспособности -- предъявительские, именные, ордерные;
- по эмитенту -- центральных органов власти, муниципальных, предприятий, банков;
- по объектам инвестирования -- агрессивные (акции), неагрессивные (облигации, векселя), диверсифицирующие ликвидность (опционы, фьючерсы, чеки);
- по способу получения дохода -- приносящие прибыль (процент, дивиденд, премию (маржу));
- по месту нахождения эмитента -- отечественные, иностранные.

Оборудование и материалы (перечень используемого оборудования) – соответствующее программное обеспечение.

Указания по технике безопасности: к выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: оптимальный портфель ценных бумаг: состав, количество, себестоимость

Контрольные вопросы (перечень вопросов по теме, на которые студент обязан знать ответы) и /или тестовые задания

1. Постановка задачи об оптимальном портфеле
2. Диверсификация портфеля
3. Портфель Марковича минимального риска
4. Портфель Тобина минимального риска
5. Портфель Марковича и Тобина максимальной эффективности
6. Варианты заданий

**Список литературы, рекомендуемый к использованию
основная литература**

1. Колемаев, В. А. Математическая экономика / В.А. Колемаев. - 3-е изд., стер. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 399 с. - ISBN 5-238-00794-9, экземпляров неограничено
2. Численные методы : лабораторный практикум / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; авт.-сост. Г.И. Шевченко, Т.А. Куликова. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 107 с.: ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457891>
3. Кийко, П. В. Экономико-математические методы и модели / П.В. Кийко. - М. | Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 109 с. - ISBN 978-5-4475-7962-3, экземпляров неограничено

дополнительная литература

1. Экономико-математические методы и прикладные модели (2-е издание) Электронный ресурс : учебное пособие / В.А. Половников / И.В. Орлова / А.Н. Гармаш / В.В. Федосеев ; ред. В.В. Федосеев. - Экономико-математические методы и прикладные модели (2-е издание), 2018-09-01. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 302 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 5-238-00819-8, экземпляров неограничено
2. Логинов, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика : курс лекций / В.А. Логинов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2013. - 189 с. : ил., табл., схем. Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429681>

Интернет-ресурсы:

www.biblioclub.ru – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

e.lanbook.com – Электронно-библиотечная система «Лань».

www.library.stavsu.ru – Электронная библиотека и электронный каталог научной библиотеки СКФУ.

www.journals.cambridge.org – Архив научных журналов издательства Cambridge University Press (CUP).