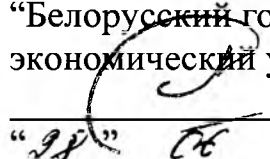


Учреждение образования
«Белорусский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Белорусский государственный
экономический университет»

 А.В. Егоров
«22» 06 2024 г.

Регистрационный № УД 6248/24 /уч.

**ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ В ФИНАНСОВЫХ
ВЫЧИСЛЕНИЯХ**

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности
7-06-0311-01 «Экономика»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта углубленного высшего образования ОСВО 7-06-0311-01-2023 и учебного плана по специальности 7-06-0311-01 «Экономика»

СОСТАВИТЕЛИ:

Г.О. Читая заведующий кафедрой математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор экономических наук, профессор.

Е.В. Крюк доцент кафедры математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат экономических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

И. В. Кашникова, заведующий кафедрой микропроцессорных систем и сетей Института информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат физико-математических наук, доцент;

А. В. Конюх, доцент кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»

(протокол № 13 от 22. 05. 2024);

Методической комиссией по специальностям «Экономическая кибернетика (по направлениям)», «Прикладная математика», «Экономика»

(профилизация «Анализ данных в экономике и бизнесе) учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»

(протокол № 10 от 07. 06. 2024);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»

(протокол № 8 от 27. 06. 2024)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Оптимизационные методы в финансовых вычислениях» направлена на применение методов оптимизации в инвестиционном и финансовом планировании.

Цель преподавания учебной дисциплины «Оптимизационные методы в финансовых вычислениях» заключается в ознакомлении обучающихся с применением оптимизационных задач в финансовой и банковской деятельности, математическими методами финансовых вычислений и анализа последовательности платежей, методами оценки инвестиционных проектов и портфеля ценных бумаг, а также с различными видами оптимизационных задач, базирующихся на использовании этих методов.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих **задач**:

- Изучении математических методов финансовых вычислений;
- Освоение основных положений теории оптимизации;
- Изучение различных типов оптимизационных задач и методов их решения;
- Овладение навыками применения пакетов компьютерных программ для решения оптимизационных задач.
- Приобретение навыков использования результатов для выработки и обоснования управленческих решений.

В результате изучения учебной дисциплины «Оптимизационные методы в финансовых вычислениях» формируется следующая **компетенция**

специализированная:

СК-9 Владеть методами оптимизации в финансовой и банковской деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины «Эконометрика временных рядов финансовых активов» обучаемый должен

знать:

- математические методы финансовых вычислений и анализа последовательности платежей;
- методы оценки инвестиционных проектов и портфеля ценных бумаг;
- классификацию оптимизационных моделей правила их построения;
- методы решения оптимизационных задач;

уметь:

- выполнять финансовые вычисления;
- строить различные оптимизационные математические модели и использовать соответствующие методы для их решения;

владеть:

- навыками решения оптимизационных задач с применения программных средств (MS Excel)

- навыками использования результатов решения оптимизационных задач для обоснования решений в финансовой и банковской деятельности.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развивать свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Учебная дисциплина «Оптимизационные методы в финансовых вычислениях» опирается на дисциплины: «Высшая математика», «Эконометрика».

Учебная дисциплина относится к модулю 2 «Модели анализа финансовых данных» компонента учреждения образования.

Форма получения образования – дневная, заочная.

В соответствии с учебным планом университета на изучение учебной дисциплины отводится:

Для дневной формы обучения общее количество учебных часов – 90, аудиторных – 42 часа, из них лекции 16 часов, практических занятий – 26 часов.

Самостоятельная работа студента – 48 часов.

Для заочной формы обучения общее количество учебных часов – 90, аудиторных – 10 часов, из них лекции 4 часа, практические занятия – 6 часов.

1 сессия – лекционных 4 часа, практических занятий 2 часа;

2 сессия – практических занятий 4 часа.

Самостоятельная работа студента – 94 часа.

Трудоемкость – 3 з.е.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Математические методы финансовых вычислений

Простой процент. Сложный процент. Номинальная годовая процентная ставка. Нарощенная сумма при сложном проценте. Текущая стоимость при сложном проценте. Нарощение несколько раз в год. Процент для нецелого числа капитализаций. Эффективная процентная ставка. Эквивалентные процентные ставки. Финансовая эквивалентность обязательств и конверсия платежей. Учет инфляции в финансовых расчетах.

2. Математические методы анализа последовательностей платежей

Текущая стоимость последовательности платежей. Будущая стоимость последовательности платежей. Стоимость последовательности платежей в произвольный момент времени. Финансовая рента. Текущая стоимость ренты. Будущая стоимость ренты.

3. Тема 3. Методы анализа эффективности инвестиционных проектов и модели оптимизации портфеля инвестиций

Инвестиционный проект, чистый денежный поток, ставка дисконтирования. Основные показатели эффективности инвестиционных проектов: - приведенная стоимость проекта (PV), чистая приведенная стоимость проекта (NPV),- внутренняя норма окупаемости (IRR), модифицированная внутренняя норма окупаемости (MIRR),- дисконтированный период окупаемости (DPP). Математический анализ показателей NPV и IRR .

Оценка альтернативных проектов на основе показателей NPV и IRR. График зависимости NPV(r), точка Фишера. Учет инфляции при оценке инвестиционных проектов. Чувствительность денежных потоков. Анализ безубыточности проекта.

Модель оптимального финансирования проекта. Модель выбора оптимального портфеля инвестиций. Модели синхронного инвестиционного и финансового планирования и их классификация. Одноступенчатая модель синхронного инвестиционного и финансового планирования (модель Альбаха). Многоступенчатая модель синхронного инвестиционного и финансового планирования (модель Хакса и Вайнгартнера).

4. Модели оптимизации портфеля ценных бумаг

Модель определения оптимального портфеля инвестиционных проектов. Доходность и риск портфеля ценных бумаг. Определения эффективного портфеля ценных бумаг на основе модели Марковица. Модель Марковица–Тобина.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ В ФИНАНСОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ»

Дневная форма получения углубленного высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы				
						лекции	практические занятия	семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
1 семестр										
Тема 1	Математические методы финансовых вычислений	4							[4], [6], [7]	Экспресс-опрос
	Практическое занятие «Математические методы финансовых вычислений».		6						[4], [6], [7]	Опрос Контрольная работа
Тема 2	Математические методы анализа последовательностей платежей	2							[4], [6], [7]	Экспресс-опрос
	Практическое занятие «Математические методы анализа последовательностей платежей».		6						[4], [6], [7]	Опрос. Учебное задание
Тема 3	Методы анализа эффективности инвестиционных проектов и модели выбора оптимального портфеля инвестиций	6							[1], [2], [3], [4], [6],	Экспресс-опрос
	Практическое занятие «Методы анализа эффективности инвестиционных проектов и модели выбора оптимального портфеля инвестиций».		8						[1], [2], [3], [4], [6],	Контрольная работа

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
Тема 4	Модели оптимизации портфеля ценных бумаг	4							[1], [2], [3],	Экспресс-опрос
	Практическое занятие «Модели оптимизации портфеля ценных бумаг».		6						[1], [2], [3],	Опрос
Итого 2 семестр		16	26							Зачет
Всего часов		16	26							

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ В ФИНАНСОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ»

Заочная форма получения углубленного высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы				
						лекции	практические занятия	семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
1 сессия										
Тема 1	Математические методы финансовых вычислений	1							[4], [6], [7]	Экспресс-опрос
	Практическое занятие «Методы финансовых вычислений».		1						[4], [6], [7]	Опрос
Тема 2	Математические методы анализа последовательностей платежей	1							[4], [6], [7]	Экспресс-опрос
	Практическое занятие «Математические методы анализа последовательностей платежей».		1						[4], [6], [7]	Опрос. Учебное задание
Тема 3	Методы анализа эффективности инвестиционных проектов и модели выбора оптимального портфеля инвестиций	1							[1], [2], [3], [4], [6],	Экспресс-опрос
Тема 4	Модели оптимизации портфеля ценных бумаг	1							[1], [2], [3], [4], [6],	Экспресс-опрос
Итого 1 сессия		4	2							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
2 сессия										
Тема 3	Практическое занятие «Методы анализа эффективности инвестиционных проектов и модели выбора оптимального портфеля инвестиций»		2						[1], [2], [3], [4], [6],	Учебное задание
Тема 4	Практическое занятие «Модели оптимизации портфеля ценных бумаг».		2						[1], [2], [3], [4], [6],	Учебное задание
	Итого 2 сессия		4							Зачет
	Всего часов	4	6							

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Ашманов, С. А. Введение в математическую экономику. Математические модели и методы в экономике : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная математика" / С. А. Ашманов. - Изд. стер. - М. : ЛЕНАНД, 2022. - 293 с.
2. Волгина, О. А. Математическое моделирование экономических процессов и систем : учебное пособие для группы направлений бакалавриата "Экономика и управление" / О. А. Волгина, Г. И. Шуман. - 4-е изд., перераб. - М. : КНОРУС, 2019. - 255, [1] с.
3. Гурко, А. И. Экономико-математические методы и модели : [пособие для студентов и магистрантов] / А. И. Гурко ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. нац. техн. ун-т, Каф. "Инженерная экономика". - Минск : БНТУ, 2020. - 235, [1] с.

Дополнительная

4. Бородин, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие / А. В. Бородин, К. В. Пителинский. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 203 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/textbook_5bf281507f96c2.75870898. - ISBN 978-5-16-012308-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1947409> (дата обращения: 07.06.2024). – Режим доступа: по подписке.
5. Гурко, А. И. Экономико-математические методы и модели : [пособие для студентов и магистрантов] / А. И. Гурко ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. нац. техн. ун-т, Каф. "Инженерная экономика". - Минск : БНТУ, 2020. - 235, [1] с. - Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/81515>.
6. Дежурко, Л.Ф. Применение математических моделей в финансово-банковской деятельности: учебно-методическое пособие для магистрантов специальности 1-25 80 03 «Финансы, налогообложение и кредит» /Л.Ф.Дежурко. - Минск: БГЭУ, 2019.-80с.- [Электронный ресурс].-URL: <http://edoc.bseu.by:8080/handle/edoc/79917>
7. Дуплинская, Е. Б. Финансовые вычисления : учебник / Е. Б. Дуплинская, Ю. В. Чепига. – М. : КноРус, 2022. – 180 с. – ISBN 978-5-406-09850-9. – URL: <https://book.ru/book/943885> (дата обращения: 07.06.2024). – Текст : электронный.
8. Касимов, Ю. Ф. Основы финансовых вычислений. Основные схемы расчета финансовых сделок. : учебник / Ю. Ф. Касимов, М. С. Аль-Натор, А. Н. Колесников. – М. : КноРус, 2024. – 328 с. – ISBN 978-5-

- 406-12508-3. – URL: <https://book.ru/book/952422> (дата обращения: 07.06.2024). – Текст : электронный.
9. Кузнецов, Б. Т. Математические методы финансового анализа : учебное пособие / Б. Т. Кузнецов. – М. : Юнити-Дана, 2017. – 160 с. : табл., граф., схемы – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684915> (дата обращения: 07.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00977-1. – Текст : электронный.
10. Мищенко, А. В. Оптимизационные модели управления финансовыми ресурсами предприятия : монография / А. В. Мищенко, Е. В. Виноградова. – М. : РИОР : ИНФРА-М, 2019. – 337 с. – (Научная мысль). - ISBN 978-5-369-01152-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010096> (дата обращения: 07.06.2024). – Режим доступа: по подписке.

Перечень вопросов для проведения зачета

1. Простой процент. Нарощенная сумма. Коэффициент наращивания. Текущая стоимость при простом проценте.
2. Сложный процент. Номинальная годовая процентная ставка. Нарощенная сумма при сложном проценте. Текущая стоимость при сложном проценте.
3. Наращивание несколько раз в год. Процент для нецелого числа капитализаций.
4. Эффективная процентная ставка. Эквивалентные процентные ставки
5. Финансовая эквивалентность обязательств и конверсия платежей.
6. Учет инфляции в финансовых расчетах.
7. Модели синхронного инвестиционного и финансового планирования и их классификация.
8. Одноступенчатая модель синхронного инвестиционного и финансового планирования (модель Альбаха).
9. Многоступенчатая модель синхронного инвестиционного и финансового планирования (модель Хакса и Вайнгартнера)
10. Текущая стоимость последовательности платежей
11. Будущая стоимость последовательности платежей
12. Стоимость последовательности платежей в произвольный момент времени
13. Финансовая рента
14. Текущая стоимость ренты
15. Будущая стоимость ренты
16. Инвестиционный проект, чистый денежный поток, ставка дисконтирования.
17. Приведенная стоимость проекта (PV),
18. Чистая приведенная стоимость проекта (NPV),
19. Внутренняя норма окупаемости (IRR),
20. Модифицированная внутренняя норма окупаемости (MIRR),
21. Дисконтированный период окупаемости (DPP),
22. Математический анализ показателей NPV и IRR .
23. Оценка альтернативных проектов на основе показателей NPV и IRR. Причины, приводящие к противоречивой оценке проектов. График зависимости $NPV(r)$, точка Фишера.
24. Учет инфляции при оценке инвестиционных проектов.
25. Чувствительность денежных потоков.
26. Анализ безубыточности проекта
27. Модель оптимального финансирования проекта
28. Модель выбора оптимального портфеля инвестиций
29. Модель определения оптимального портфеля инвестиционных проектов.
30. Доходность и риск портфеля ценных бумаг.
31. Определения эффективного портфеля ценных бумаг на основе модели Марковица

32. Модель Марковица–Тобина

Перечень практических занятий

1. «Математические методы финансовых вычислений».
2. «Математические методы анализа последовательностей платежей».
3. «Методы анализа эффективности инвестиционных проектов и модели выбора оптимального портфеля инвестиций».
4. «Модели оптимизации портфеля ценных бумаг».

Организация самостоятельной работы студентов

Для получения компетенций по учебной дисциплине важным этапом является самостоятельная работа студентов.

На самостоятельную работу обучающегося дневной формы получения образования отводится 48 часов. На самостоятельную работу обучающегося заочной формы получения образования отводится 94 часа.

Содержание самостоятельной работы обучающихся включает все темы учебной дисциплины из раздела «Содержание учебного материала».

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием учебных занятий;
- углубленное изучение разделов, тем, отдельных вопросов, понятий;
- выполнение типовых расчетов, расчетных работ, индивидуальных практических работ;
- подготовка к выполнению контрольных работ;
- подготовка к практическим занятиям
- работа с учебной, справочной, аналитической и другой литературой и материалами;
- подготовка к сдаче промежуточной аттестации.

Контроль качества усвоения знаний

Диагностика качества усвоения знаний проводится в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации.

Мероприятия *текущего* контроля проводятся в течение семестра и включают в себя следующие формы контроля:

- экспресс-опрос на аудиторных занятиях;
- отчет о выполнении лабораторных работ.

Результат текущего контроля за семестр оценивается отметкой в баллах по десятибалльной шкале и выводится исходя из отметок, выставленных в ходе проведения мероприятий текущего контроля в течение семестра.

Требования к обучающемуся при прохождении промежуточной аттестации.

Обучающиеся допускаются к промежуточной аттестации по учебной дисциплине при условии успешного прохождения текущей аттестации (выполнения мероприятий текущего контроля) по учебной дисциплине предусмотренной в текущем семестре данной учебной программой.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название учебной дисциплины, изучение с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
1.Макроэкономический анализ и политика	Кафедра экономической теории	Замечаний и предложений нет 