

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
*информационных технологий и
математических методов в экономике*



И.Н.Щепина
24.05.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.22 Математические методы финансового анализа

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

38.03.01 Экономика

2. Профиль подготовки/специализация:

Модели и методы анализа цифровой экономики

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

информационных технологий и математических методов в экономике

6. Составитель программы:

Коротких В.В., канд. экон. наук

7. Рекомендована: НМС экономического факультета ВГУ протокол №4 от 15.04.21 г.

8. Учебный год: 2024-2025

Семестр(ы): 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель освоения учебной дисциплины:

- получение теоретических знаний и практических навыков в области специальных разделов финансового анализа – производственных и финансовых инвестиций на основе применения математических методов;
- развитие математической культуры и подготовки, необходимых для формирования представления о способах управления инвестициями в условиях определенности.

Задачи учебной дисциплины:

- приобретение фундаментальных знаний в области финансовых расчетов, включая методы оценки эффективности финансовой операции и финансовых потоков, использующихся в инвестиционных процессах;
- овладение практическими навыками анализа инвестиций в ценные бумаги с фиксированным доходом и методами оценки инвестиционных проектов;
- овладение навыками разработки и реализации стратегий статического хеджирования производными инструментами.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен проводить анализ и отбор финансовых инструментов с учетом макроэкономической, отраслевой и организационной специфики.	ПК-3.1	Разрабатывает стратегии хеджирования (минимизации) рисков с использованием производных финансовых инструментов.	знать: основы оценки инвестиций в условиях определенности и неопределенности, необходимые для решения теоретических и прикладных финансовых задач уметь: применять методы оценки финансовых инструментов в условиях определенности и неопределенности для решения финансовых задач владеть: навыками сбора систематизации и обработки финансовых данных
ПК-3	Способен проводить анализ и отбор финансовых инструментов с учетом макроэкономической, отраслевой и организационной специфики.	ПК-3.3	Оценивает эффективность финансовых решений	знать: методы количественного анализа и моделирования, позволяющие строить экономические модели уметь: в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; владеть: методикой построения, анализа и применения количественных моделей инвестиций для оценки состояния и прогноза развития финансовых рынков

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час: 3/108.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость			
		Всего	По семестрам		
			7 семестр	8 семестр	...
Аудиторные занятия		36		36	
в том числе:	лекции	18		18	
	практические				
	лабораторные	18		18	
Самостоятельная работа		72		72	
в том числе: курсовая работа (проект)					
Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой					
Итого:		108		108	

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Оценки эффективности инвестиционных проектов	Инвестиции и их виды. Показатели эффективности инвестиционных проектов. Свойства и экономическое содержание показателя чистой приведенной стоимости. Свойства и экономическое содержание внутренней нормы доходности. Свойства и экономическое содержание модифицируемой внутренней нормы доходности. Свойства и экономическое содержание срока окупаемости. Свойства и экономическое содержание индекса доходности.	
1.2	Анализ операций с финансовыми инструментами с фиксированным доходом	Купонная и бескупонная облигации. Текущее значение цены. Рыночная цена. Основные факторы, определяющие динамику цен вторичного рынка. Текущая доходность. Доходность к погашению. Цена как функция доходности: непрерывность, монотонное убывание, выпуклость вниз. Курс облигации, премия и дисконт. Выплата купонов несколько раз в год.	
1.3	Основы анализа операций с производными финансовыми инструментами	Основные сведения о фьючерсах и опционах. Цена и время поставки. Цена фьючерса. Случай дивидендов по базовому активу. Американские и европейские колл и пут опционы. Простейшие оценки цены опционов. Аргументы безарбитражности.	
2. Лабораторные занятия			
2.1	Оценки эффективности инвестиционных проектов	Решение прикладных задач по определению показателей эффективности реальных инвестиций.	
2.2	Анализ операций с финансовыми инструментами с фиксированным доходом	Дюрация потока платежей и эластичность цены по доходности к погашению. Зависимость дюрации от параметров облигации (купонной ставки, доходности к погашению, времени до погашения). Иммунизирующее свойство дюрации облигации. Относительное изменение цены. Выпуклость облигации. Дюрация портфеля. Хеджирование относительно изменений процентной ставки.	
2.3	Основы анализа операций с производными финансовыми инструментами	Паритет опционов колл и пут. Стратегии хеджирования производными инструментами.	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная	Всего

					работа	
1	Оценки эффективности инвестиционных проектов	6	0	6	24	36
2	Анализ операций с финансовыми инструментами с фиксированным доходом	6	0	6	24	36
3	Основы анализа операций с производными финансовыми инструментами	6	0	6	24	36
	Итого:	18	0	18	72	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

В процессе преподавания дисциплины используются такие виды учебной работы, как лекции, лабораторные занятия, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся.

В процессе лекций обучающимся рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к текущей и промежуточной аттестации.

Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы формулируются кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

В ходе подготовки к лабораторным занятиям обучающемуся рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях.

Прежде чем приступать к выполнению лабораторных заданий, обучающемуся необходимо ознакомиться с соответствующими разделами программы дисциплины по учебной литературе, рекомендованной программой курса; получить от преподавателя информацию о порядке выполнения лабораторных заданий, критериях оценки результатов работы; получить от преподавателя конкретное задание и информацию о сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов.

При выполнении лабораторных заданий необходимо привести развёрнутые пояснения хода решения и проанализировать полученные результаты. При необходимости обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по трудностям, возникшим при решении задач.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. При самостоятельной работе обучающийся взаимодействует с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя.

Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Сахарова, Л. В. Математические методы финансового анализа : учебное пособие : [16+] / Л. В. Сахарова, С. В. Рогожин ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018. – 104 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=568462
2	Малыхин, В. И. Финансовая математика : учебное пособие / В. И. Малыхин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити, 2017. – 235 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615935

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Уколов, А. И. Портфельное инвестирование : учебник : [16+] / А. И. Уколов. – 3-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 449 с. – URL:

	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599012
4	Хамидуллин, Р. Я. Финансовая математика : учебное пособие : [16+] / Р. Я. Хамидуллин. – Москва : Университет Синергия, 2019. – 220 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571497
5	Еремина, С. В. Основы финансовых расчетов : учебное пособие : [16+] / С. В. Еремина, А. А. Климов, Н. Ю. Смирнова ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва : Дело, 2016. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443304
6	Петрова, Л. В. Современные информационные технологии в экономике и управлении : учебное пособие / Л. В. Петрова, Е. Б. Румянцева ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. – 52 с. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459501

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
7	http://edu.vsu.ru/
8	http://www.lib.vsu.ru
9	http://biblioclub.ru
10	http://www.e-library.ru
11	http://www.ibooks.ru

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Коротких В.В. Финансовая математика : теория процентов и платежей : учеб. пособие / В. В. Коротких ; Воронежский государственный университет. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019. – 186 с.
2	Давнис В.В., Коротких В.В., Рахметова Р.У. Математические основы финансовых вычислений. – Воронеж : типография Воронежского ЦНТИ – филиала ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2013. 185 с.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Дисциплина реализуется с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в рамках электронного курса (ЭК) Математические методы финансового анализа, размещенного на портале «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru/>) ЭК включает учебные материалы для самостоятельной работы обучающихся, а также обеспечивает возможность проведения контактных часов/аудиторных занятий в режиме онлайн.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория: специализированная мебель, ноутбук, проектор, экран для проектора;

помещение для самостоятельной работы: специализированная мебель, компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет";

программное обеспечение OS Ubuntu, Okular, Mozilla Firefox, LibreOffice, WPS Office, Microsoft Office, RStudio, Gretl, Консультант+.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Основы анализа операций с производными	ПК-3	ПК-3.1	Практическое задание

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	финансовыми инструментами			
2	Оценки эффективности инвестиционных проектов Анализ операций с финансовыми инструментами с фиксированным доходом	ПК-3	ПК-3.3	Практическое задание
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Перечень вопросов Практическое задание

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: практические задания.

Перечень практических заданий

1. Определите ставку внутренней нормы доходности инвестиционного проекта со следующим потоком платежей: (-20, -35, -25, 25, 45, 45, 20). Ставка банковского процента равна 20 %. Следует ли осуществлять проект?
2. Рассчитать показатели эффективности инвестиционного проекта с начальными инвестициями 10000 д.е. и постоянными доходами 4000 д.е. в год. Ставка процента 8% годовых.
3. Сравнить проекты (-50, -50, -45, 65, 85, 85, 20, 20) и (-60, -70, -50, -40, 110, 110, 110, 110) по критерию максимального NPV и по критерию максимального IRR. Указать преимущество выбранного проекта в каждом случае. Ставка процента 15 % годовых.
4. Купонные 10%-ные облигации, каждая номиналом 1000 д.е. и годовой внутренней доходностью 8%, имеют сроки до погашения 10 и 20 лет соответственно. Определить размер премии для каждой облигации в данный момент и через год при условии, что внутренняя доходность облигаций остается постоянной до их погашения. Сравнить изменения премий. Купонные платежи производятся ежегодно. Решение задачи показать на рисунке.
5. Купонные 10%-ные облигации, каждая номиналом 1000 д.е. и годовой внутренней доходностью 12%, имеют сроки до погашения 8 и 15 лет соответственно. Определить размер дисконта для каждой облигации в данный момент и через год при условии, что внутренняя доходность облигаций остается постоянной до их погашения. Сравнить изменения дисконтов. Купонные платежи производятся ежегодно. Решение задачи показать на рисунке.
6. По 6% купонной облигации номиналом 200 д.е. обещают производить каждый квартал купонные платежи. Определить цену облигации в момент, когда до погашения облигации остается: а) 16 месяцев; б) 15 месяцев.
7. По 10% - ной купонной облигации номиналом 1000 д.е. в конце каждого квартала обещают производить купонные выплаты в течение 5,2 лет. Внутренняя доходность облигации составляет 8% годовых. Определить котируемую цену облигации и величину накопленного купонного дохода, который должен оплатить покупатель облигации.
8. Дана купонная облигация номиналом 1000 д.е., по которой обещают производить купонные выплаты дважды в году в течение 4-х лет. Безрисковые процентные ставки одинаковы для всех сроков и составляют 10% годовых. Определите величину дюрации и показателя выпуклости облигации, если купонная ставка составляет: а) 7%; б) 8%; в) 10% годовых.

9. Даны две облигации с 10%-ными купонными ставками и номиналом 1000. Одна из них имеет срок до погашения 4 года, а другая - 15 лет. По обеим облигациям производятся ежегодные процентные платежи. Предположив, что доходность облигаций возрастает с 10% до 14%, рассчитайте цену облигаций до и после изменения процентных ставок. Объясните различия в процентных изменениях цен облигаций.

Описание технологии проведения

Обучающиеся выполняют индивидуальные практические задания и излагают свой ответ на бланках документов для проведения аттестации, при необходимости дают развернутое пояснение хода решения задания.

Требования к выполнению практических заданий, шкалы и критерии оценивания

Для оценивания результатов обучающихся при выполнении практических заданий используется 2-балльная шкала: «зачтено», «не зачтено». Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся дал правильные ответы и их обоснование более чем на 70% практических заданий.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся дал правильные ответы и их обоснование менее чем на 70% практических заданий.</i>	–	<i>Не зачтено</i>

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация с применением ДОТ

1. Промежуточная аттестация с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) проводится в рамках электронного курса, размещенного в ЭИОС (образовательный портал «Электронный университет ВГУ» (LMS Moodle, <https://edu.vsu.ru/>)).

2. Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с оценкой.

3. Обучающиеся, проходящие промежуточную аттестацию с применением ДОТ, должны располагать техническими средствами и программным обеспечением, позволяющим обеспечить процедуры аттестации. Обучающийся самостоятельно обеспечивает выполнение необходимых технических требований для проведения промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий.

4. Идентификация личности обучающегося при прохождении промежуточной аттестации обеспечивается посредством использования каждым обучающимся индивидуального логина и пароля при входе в личный кабинет, размещенный в ЭИОС ВГУ.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: перечень вопросов; практические задания.

Перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Инвестиции и их виды.
2. Показатели эффективности инвестиционных проектов.
3. Свойства и экономическое содержание показателя чистой приведенной стоимости.
4. Свойства и экономическое содержание внутренней нормы доходности.
5. Свойства и экономическое содержание модифицируемой внутренней нормы доходности.
6. Свойства и экономическое содержание срока окупаемости.
7. Свойства и экономическое содержание индекса доходности.
8. Купонная и бескупонная облигации.
9. Текущее значение цены.
10. Рыночная цена.
11. Основные факторы, определяющие динамику цен вторичного рынка.
12. Текущая доходность.
13. Доходность к погашению.

14. Цена как функция доходности: непрерывность, монотонное убывание, выпуклость вниз.
15. Курс облигации, премия и дисконт.
16. Выплата купонов несколько раз в год.
17. Дюрация потока платежей и эластичность цены по доходности к погашению.
18. Зависимость дюрации от параметров облигации (купонной ставки, доходности к погашению, времени до погашения).
19. Иммунизирующее свойство дюрации облигации.
20. Относительное изменение цены.
21. Выпуклость облигации.
22. Дюрация портфеля.
23. Хеджирование относительно изменений процентной ставки.
24. Основные сведения о фьючерсах и опционах.
25. Цена и время поставки.
26. Цена фьючерса.
27. Случай дивидендов по базовому активу.
28. Американские и европейские колл и пут опционы.
29. Простейшие оценки цены опционов.
30. Аргументы безарбитражности.
31. Паритет опционов колл и пут.
32. Стратегии хеджирования производными инструментами.

Пример контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой информационных технологий
и математических методов в экономике основ управления
Щепина И.Н.
__._.20__г.

Направление подготовки 38.03.01 Экономика
Дисциплина Б1.В.22 Математические методы финансового анализа
Курс 4
Форма обучения Очная
Вид аттестации Промежуточная
Вид контроля Зачет с оценкой

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Простейшие оценки цены опционов.
2. Свойства и экономическое содержание индекса доходности.
3. Купонные 10%-ные облигации, каждая номиналом 1000 д.е. и годовой внутренней доходностью 12%, имеют сроки до погашения 8 и 15 лет соответственно. Определить размер дисконта для каждой облигации в данный момент и через год при условии, что внутренняя доходность облигаций остается постоянной до их погашения. Сравнить изменения дисконтов. Купонные платежи производятся ежегодно. Решение задачи показать на рисунке.

Преподаватель _____ В. В. Коротких

Описание технологии проведения

Обучающемуся выдаётся КИМ, содержащий два теоретических вопроса и практическое задание. Обучающийся вначале излагает свой ответ на бланках документов для проведения аттестации, затем устно раскрывает теоретические вопросы и поясняет ход выполнения практического задания.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал и способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал и способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач, но допускает отдельные несущественные ошибки.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, допускает несколько существенных ошибок в ответе.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Обучающийся не владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, демонстрирует отрывочные знания, не способен иллюстрировать ответ примерами, допускает множественные существенные ошибки в ответе.</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>