

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

УТВЕРЖДЕНО
Директор филиала
КузГТУ в г. Новокузнецке
_____ Т.А. Евсина
«__» _____ 2023

Рабочая программа дисциплины

Математика рынка ценных бумаг

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) 01 Прикладная информатика в экономике

Присваиваемая квалификация
«Бакалавр»

Формы обучения
очная

Год набора 2023

Новокузнецк 2023 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании
учебно-методического совета филиала КузГТУ
в г. Новокузнецке

Протокол № 6 от 29.05.2023

Зав. кафедрой ТДиИТ



подпись

А.В. Ионина

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по УР



подпись

Т.А. Евсина

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Математика рынка ценных бумаг", соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
профессиональных компетенций:

ПК-3 - Способность составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы.

универсальных компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных задач.

Определяет круг задач в рамках поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Способен составить технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Знать основы составления техникоэкономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы.

Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Уметь определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Уметь составлять техникоэкономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы.

Владеть методами поиска, критическим анализом и синтезом информации, системным подходом для решения поставленных задач.

Владеть способами решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Владеть основами составления техникоэкономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы.

2 Место дисциплины "Математика рынка ценных бумаг" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Вычислительные системы, сети и телекоммуникации, Интеллектуальные информационные системы, Интернет-программирование, Математика, Математическое и имитационное моделирование, Теория вероятностей и математическая статистика, Теория систем и системный анализ, Численные методы.

Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

3 Объем дисциплины "Математика рынка ценных бумаг" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу



1678766582

обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Математика рынка ценных бумаг" составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 4/Семестр 7			
Всего часов	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия	32		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	96		
Форма промежуточной аттестации	зачет		

4 Содержание дисциплины "Математика рынка ценных бумаг", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Тема 1. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕНЫ ЦЕННЫХ БУМАГ (ДИСКРЕТНОЕ И НЕПРЕРЫВНОЕ ВРЕМЯ) Первичные ценные бумаги. Общее описание. Биномиальная модель. Гауссовская модель. Модель скользящего среднего MA(q). Авторегрессионная модель AR(p). Модель авторегрессии скользящего среднего ARMA(p, q). Прогнозирование в линейных стохастических моделях. Модель ARCH(p). Обобщения модели ARCH(p). Модель стохастической волатильности SV(p). Винеровский процесс. Диффузионные процессы. Интеграл Ито. Модели изменения цены ценных бумаг. Модели динамики цен семейства ценных бумаг.	2		
Тема 2. ТЕОРИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ Портфель ценных бумаг и его характеристики. Эффективное множество. Свойства эффективного множества. Структура эффективного множества. Алгоритм Марковица построения угловых портфелей. Описание итерации. Пример построения эффективного множества. Эффективное множество при наличии безрисковых ценных бумаг. Рыночная модель ценообразования для ценных бумаг. Оценка толерантности инвестора к риску. Арбитражная теория ценообразования.	4		



1678766582

Тема 3. ПРОИЗВОДНЫЕ ЦЕННЫЕ БУМАГИ (ФИНАНСОВЫЕ ДЕРИВАТИВЫ) Основные типы производных ценных бумаг. Основная идея расчета стоимости опционов. Формула Кокса-Росса-Рубинштейна (вывод методом обратной индукции). Формула Кокса-Росса-Рубинштейна (вывод на основе самофинансируемого портфеля). Формула Блэка-Шоулса (вывод из формулы Кокса-Росса-Рубинштейна). Формула Блэка-Шоулса (вывод через самофинансируемый портфель). Формула Блэка-Шоулса при наличии дивидендов. Формула Мертона. Общая схема оценивания опционов европейского типа.	4		
Тема 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНЫ ОПЦИОНОВ АМЕРИКАНСКОГО ТИПА Основное неравенство для опционов американского типа. Основные уравнения для опционов американского типа. Особенности опцион-колл американского типа. Сведение задачи к стандартному виду. Метод последовательной сверхрелаксации. Численный алгоритм расчета стоимости опционов американского типа.	4		
Тема 5. ОЦЕНИВАНИЕ ОБЛИГАЦИЙ Оценивание облигаций при детерминированной процентной ставке. Оценивание облигаций при стохастической процентной ставке. Решение уравнения для цены облигаций.	2		
ИТОГО:	16		

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Лабораторная работа №1. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕНЫ ЦЕННЫХ БУМАГ (ДИСКРЕТНОЕ И НЕПРЕРЫВНОЕ ВРЕМЯ) Расчеты динамики изменения цены ценных бумаг на основе моделей скользящего среднего MA(q), авторегрессионной AR(p), авторегрессии скользящего среднего ARMA(p, q). Прогнозирование на основе модели ARCH(p). Модель стохастической волатильности SV(p).	8		
Лабораторная работа №2. ТЕОРИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ Программная реализация алгоритма Марковица построения угловых портфелей. Рыночная модель ценообразования для ценных бумаг. Оценка толерантности инвестора к риску.	6		
Лабораторная работа №3. ПРОИЗВОДНЫЕ ЦЕННЫЕ БУМАГИ (ФИНАНСОВЫЕ ДЕРИВАТИВЫ) Расчеты стоимости опционов. Формула Кокса-Росса-Рубинштейна. Формула Кокса-Росса-Рубинштейна. Формула Блэка-Шоулса. Формула Блэка-Шоулса. Формула Блэка-Шоулса при наличии дивидендов. Формула Мертона. Общая схема оценивания опционов европейского типа.	6		
Лабораторная работа №4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНЫ ОПЦИОНОВ АМЕРИКАНСКОГО ТИПА Программная реализация метода последовательной сверхрелаксации и численного алгоритма расчета стоимости опционов американского типа.	6		



1678766582

Лабораторная работа №5. ОЦЕНИВАНИЕ ОБЛИГАЦИЙ Оценивание облигаций при детерминированной процентной ставке. Оценивание облигаций при стохастической процентной ставке. Решение уравнения для цены облигаций.	6		
ИТОГО:	32		

4.3. Практические (семинарские) занятия

Учебным планом не предусмотрены.

4.4. Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Сбор информации (временных рядов котировок ценных бумаг) в литературных источниках и сети интернет.	36		
Разработка алгоритмов, написание, отладка и тестирование программ по тематике лабораторных занятий.	60		
ИТОГО:	96		

4.5. Курсовое проектирование

Учебным планом не предусмотрено.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Математика рынка ценных бумаг"

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Форма текущего контроля	Компетенции, реализуемые в результате освоения дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Уровень
Защита лабораторных работ	ПК-3	Способен составить техникоэкономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы.	Знать основы составления техникоэкономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы. Уметь составлять техникоэкономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы. Владеть основами составления техникоэкономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы.	Высокий или средний



1678766582

Защита лабораторных работ	УК-1	Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных задач.	Знать как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Владеть методами поиска, критическим анализом и синтезом информации, системным подходом для решения поставленных задач.	Высокий или средний
Защита лабораторных работ	УК-2	Определяет круг задач в рамках поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Знать способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Уметь определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Владеть способами решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Высокий или средний

Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.
Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.
Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ. Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС КузГТУ.: <https://el.kuzstu.ru/login/index.php>.

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в защите обучающимися выполненных лабораторных работ. На защите преподавателем будет задано 5-10 вопросов в соответствии с тематикой лабораторной работы.

Например (лабораторная работа №1):

- 1) В чем отличие первичных ценных бумаг от производных?
- 2) Каковы основные характеристики ценных бумаг?
- 3) Для чего используется биномиальная модель?
- 4) Каковы особенности гауссовской модели?
- 5) Каким образом оцениваются параметры модели скользящего среднего?

Критерии оценивания:

- количество баллов (0-100) соответствует проценту вопросов, на которые были получены верные ответы.



1678766582

Количество баллов	0-75	76-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в виде зачета, к которому допускаются обучающиеся, защитившие

не менее 80 % лабораторных работ (4 из 5). На зачете преподавателем задаются дополнительные вопросы по темам дисциплины. Например:

- 1) Что представляет собой авторегрессионная модель?
- 2) Каковы параметры модели стохастической волатильности?
- 3) Что представляет собой винеровский процесс?
- 4) Что такое портфель ценных бумаг и каковы его характеристики?
- 5) В чем суть алгоритма Марковица построения угловых портфелей?

Критерии оценивания:

- количество баллов (0-100) соответствует проценту вопросов, на которые были получены верные ответы.

Количество баллов	0-75	76-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

До промежуточной аттестации допускается студент, который выполнил все требования текущего контроля (защитил не менее 80 % лабораторных работ).

осуществляется в форме собеседования после представления обучающимся результатов выполнения лабораторной работы на электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся работу для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и представить лабораторную научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

До промежуточной аттестации допускается обучающийся, который выполнил все требования текущего контроля (не менее 80 % лабораторных работ).

Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации. Процедура промежуточной аттестации описана в п. 5.2.2.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Цибульникова, В. Ю. Рынок ценных бумаг / В. Ю. Цибульникова. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. – 110 с. – ISBN 9785433200548. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208927 (дата обращения: 26.03.2023). – Текст : электронный.



1678766582

2. Хазанович, Э. С. Рынок ценных бумаг (практикум в Excel) / Э. С. Хазанович. – Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 111 с. – ISBN 9785447577391. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=452986 (дата обращения: 26.03.2023). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Асаул, А. Н. Рынок ценных бумаг / А. Н. Асаул, В. К. Севек, Р. М. Севек. – Кызыл : Тывинский государственный университет (ТывГУ), 2013. – 232 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=434767 (дата обращения: 26.03.2023). – Текст : электронный.

2. Кадиев, Е. П. Рынок ценных бумаг и Интернет / Е. П. Кадиев. – Москва : Лаборатория книги, 2012. – 155 с. – ISBN 9785504008165. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142490 (дата обращения: 26.03.2023). – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229
4. Электронная библиотека Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>
5. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

6.5 Периодические издания

1. Статистика и экономика (До №5 2016 г. Экономика, статистика и информатика) : научно-практический журнал (печатный)
2. Финансовый менеджмент : журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9552>
3. Экономика и математические методы : журнал (печатный)

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

а) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: <https://elib.kuzstu.ru/>. – Текст: электронный.

б) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

с) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Математика рынка ценных бумаг"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине практике, государственной итоговой аттестации,

устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины в следующем порядке:



1678766582

- 1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля);
 - 1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины;
 - 1.3 содержание основной и дополнительной литературы.
 2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:
 - 2.1 выполнение лабораторных работы в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины;
 - 2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины;
 - 2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины.
- В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Математика рынка ценных бумаг", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. 7-zip
4. Microsoft Windows
5. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
6. Kaspersky Endpoint Security
7. Браузер Спутник

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Математика рынка ценных бумаг"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде КузГТУ.
2. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

11 Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

 - разбор конкретных примеров;
 - мультимедийная презентация.
2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



1678766582