

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы магистратуры  
по направлению подготовки  
01.04.02 Прикладная математика и информатика,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Элементы финансовой математики**

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование сложных систем в экономике и технике

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 5665  
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна  
Дата: 24.05.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Работа магистра по направлению «Прикладная математика и информатика» заключается в создании математической модели исследуемого процесса, выборе метода решения задач, возникших в рамках созданной модели, проведении числовых расчетов и установлении адекватности математической модели реальному процессу.

Курс «Элементы финансовой математики» как раз и направлен на обучение студентов решению задач, возникающих в экономике, финансовой и банковской деятельности. Формализация задач и обучение студентов математическим методам максимизации доходности в экономике и финансовых операциях составляет предмет данной дисциплины. Теория полезности, динамическое программирование в приложениях к экономике, методы хеджирования и оптимальные портфели - основные разделы данного курса.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**УК-2** - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Уметь:**

решать задачи, возникающие в экономике, финансовой и банковской деятельности;

### **Владеть:**

современными теоретическими и методическими подходами функционирования институтов проектной экономики.

### **Знать:**

основные модели, возникающие в финансовой математике

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр 1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	52	52
В том числе:		
Занятия лекционного типа	18	18
Занятия семинарского типа	34	34

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 128 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные инструменты финансовой математики. Рассматриваемые вопросы: - европейский опцион; - американский опцион.
2	Классическая финансовая математика Рассматриваемые вопросы: - теория цены и ренты; - волатильность цены и доходность.
3	Эффективные решения в условиях риска и неопределенности Рассматриваемые вопросы: - процентные и инвестиционные риски; - риск облигаций и кредитные риски;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- валютные риски.
4	<b>Финансовые риски и пути их снижения</b> Рассматриваемые вопросы: - выбор оптимальных стратегий в соответствии с функцией полезности.
5	<b>Теория опционов</b> Рассматриваемые вопросы: - биномиальная модель; - формула Блэка-Шоулса для оценки цены опциона.
6	<b>Биномиальная модель</b> Рассматриваемые вопросы: - биномиальная модель; - общая биномиальная модель; - основная теорема финансовой математики.
7	<b>Понятие портфеля</b> Рассматриваемые вопросы: - понятие портфеля; - одношаговая модель; - арбитражные и безарбитражные портфели; - условие безарбитражности; - мартингальные вероятности.
8	<b>Инвестиционный портфель и его формирование</b> Рассматриваемые вопросы: - модель Марковица; - портфель Тобина; - оптимальный портфель как задача линейного программирования.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Финансовые и процентные риски.</b> В результате работы на практическом занятии обучающийся получает навык расчета финансовых и процентных рисков.
2	<b>Валютные и биржевые риски.</b> В результате работы на практическом занятии обучающийся получает навык расчета валютных и биржевых рисков.
3	<b>Хеджирование Валютного риска.</b> В результате работы на практическом занятии обучающийся получает навык хеджирования валютного риска.
4	<b>Биномиальная модель. Формула Блэка-Шоулса для оценки цены опциона.</b> В результате работы на практическом занятии обучающийся получает навык построения Биномиальной модели и оценки цены опциона, а также оценки с помощью формулы Блэка-Шоулса.
5	<b>Оптимальные портфели акций в безрисковых и рискованных ситуациях. Максимизация дохода при заданном риске.</b> В результате работы на практическом занятии обучающийся получает навык выбора оптимального портфеля акций в безрисковых и рискованных ситуациях, а также навык расчета максимизации дохода при заданном риске.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение учебной литературы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Классификация наблюдений для 2-х совокупностей с равными ковариационными матрицами.
2. Классификация наблюдений для 2-х совокупностей с различными ковариационными матрицами.
3. Классификация наблюдений для нескольких совокупностей.
4. Расстояние Махолонобиса и вероятности неправильной классификации.
5. Вероятности ошибок 1-го и 2-го рода. Лемма Неймана – Пирсона.
6. Задачи о средних значениях по лемме Неймана – Пирсона.
7. Распределение средств при различных функциях полезности.
8. Кластер – анализ и выделение групп по общей совокупности.
9. Оптимальный портфель акций. Портфель Марковица.
10. Опционы в финансовых операциях. Оптимальная цена опционов.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Е. С. Вентцель Теория вероятностей. Издательский центр "Академия", 2005. - 459 с. - ISBN 5769510528 Книга	ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТБ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ)
2	В.П. Маслов Квантовая экономика. Наука, 2006. - 90 с. - ISBN 5-02-035772-3 Книга	ИТБ РУТ (МИИТ)
3	В.В. Розен Математические модели принятия решений в экономике. - 2002. - 286 с. - ISBN 5-8013-0157-7 Учебное пособие	ИТБ РУТ (МИИТ)
4	Т. Андерсон Введение в многомерный статистический анализ. - 2004. - 500 с.	ИТБ РУТ (МИИТ)

5	А.С. Шапкин, В.А. Шапкин Введение в многомерный статистический анализ. - 2011. - 396 с. - ISBN 978-5-394-02610-2	НТБ РУТ (МИИТ)
6	Люу Ю-Д. Методы и алгоритмы финансовой математики. - 2007. - 751 с. - ISBN 978-5-94774-333-3	НТБ РУТ (МИИТ)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

<http://www.consultant.ru> Поисковая система «Консультант Плюс».

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

Библиотечный фонд РУТ(МИИТ).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

- ОС Windows;
- Microsoft Office;
- Интернет-браузер;
- Microsoft Teams и т.д..

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Аудитория для проведения занятий лекционного типа должна быть оснащена персональным компьютером и набором демонстрационного оборудования.

Аудитория для проведения практических занятий должна быть оснащена персональными компьютерами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 3 семестре.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной

аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры  
«Цифровые технологии управления  
транспортными процессами»

А.С. Братусь

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А.Клычева