

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ШБИП

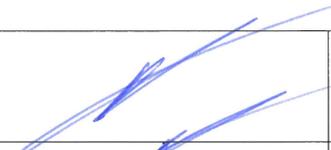
Д.В. Чайковский

«26» 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Ценные бумаги и управление портфелем. Часть 2**

Направление подготовки/ специальность	<b>01.04.02 Прикладная математика и информатика</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Математические методы в экономике</b>		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	24	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>32</b>	
Самостоятельная работа, ч		76	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		<b>курсовой проект</b>	
<b>ИТОГО, ч</b>		<b>108</b>	

Вид промежуточной аттестации	<b>Экзамен, диф. зачет</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>ОМИ ШБИП</b>
Заведующий кафедрой – руководитель отделения (на правах кафедры)			А.Ю. Трифонов
Руководитель ООП			А.Ю. Трифонов
Преподаватель			А.С. Марков

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-3.1	Использование фундаментальных результатов математики при разработке моделей	ОПК(У)-3.В3	Владеет навыками разработки математических и статистических моделей данных, моделей машинного обучения в области профессиональных деятельности
				ОПК(У)-3.У3	Умеет использовать основные математические модели, умеет строить вычислительные алгоритмы для обработки данных в области профессиональных деятельности
				ОПК(У)-3.33	Знает методы разработки математических моделей в области профессиональных деятельности
		И.ОПК(У)-3.2	Использование фундаментальных результатов математики для анализа моделей	ОПК(У)-3.В4	Владеет навыками применения общих положений математических дисциплин для анализа моделей при решении задач в профессиональной деятельности
				ОПК(У)-3.У4	Умеет использовать фундаментальные и прикладные знания математических дисциплин для анализа моделей в области профессиональной деятельности
				ОПК(У)-3.34	Знает методы анализа математических моделей в области профессиональных деятельности
ОПК(У)-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	И.ОПК(У)-4.1	Применение современных информационно-коммуникационных технологий	ОПК(У)-4.В1	Владеет навыками компьютерной обработки вычислительных задач
				ОПК(У)-4.У1	Умеет строить математические алгоритмы, модели и реализовывать их с помощью языков программирования
				ОПК(У)-4.31	Знает стратегии тестирования и отладки программного обеспечения
				ОПК(У)-4.В2	Владеет навыками использования прикладного программного обеспечения для решения задач в профессиональной деятельности
				ОПК(У)-4.У2	Умеет применять математический язык, методы при построении моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				ОПК(У) -4.32	Знает профессиональную терминологию, содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике применения информационных технологий в науке и образовании
				ОПК(У) -4.В3	Владеет навыками работы с программными продуктами и информационными ресурсами
				ОПК(У) -4.У3	Умеет самостоятельно расширять и углублять знания в области информационно-коммуникационных технологий
				ОПК(У) -4.33	Знает средства интеграции приложений и операционных систем

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Студент должен знать: меры риска портфеля и способы их оценки; подходы к тестированию методик оценки риска, включая метод исторического моделирования.	ОПК(У)-3
РД 2	Студент должен уметь: оценивать риск портфеля заданной структуры; изменять структуру портфеля для достижения желаемого уровня риска; тестировать качество методов оценки риска.	ОПК(У)-3
РД 3	Студент должен владеть: методами имитационного моделирования для оценки стоимости финансовых инструментов;	ОПК(У)-3 ОПК(У)-4

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
<b>Раздел 1. Метрики риска инвестиционного портфеля</b>	РД-1	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	<b>6</b>
		Самостоятельная работа	<b>24</b>
<b>Раздел 2. Методы оценки риска инвестиционного</b>	РД-2, РД-3	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	-

портфеля		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	24
Раздел 3. Стратегии управления инвестиционным портфелем	РД-2, РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	28

Содержание разделов дисциплины:

### Раздел 1. Метрики риска инвестиционного портфеля

Основные регуляторы фондового рынка. Требования регуляторов. Риск-метрики.

#### Темы лекций:

1. Обзор основных метрик риска инвестиционного портфеля. Требования регуляторных органов к моделям оценки риска портфеля.

#### Названия лабораторных работ:

1. Оценка параметров модели Блэка-Шоулза по историческим данным.
2. Построение доверительных интервалов для оценки стоимости цены опциона методом Монте-Карло.
3. Реализации аналитической формулы для оценки стоимости опциона по модели Блэка-Шоулза.

### Раздел 2. Методы оценки риска инвестиционного портфеля

Подходы к оценке риска инвестиционного портфеля. Статистическое тестирование на нормальность многомерного распределения.

#### Темы лекций:

2. Параметрический метод оценки риска инвестиционного портфеля. Пример на основе многомерного гауссова распределения.
3. Непараметрические методы оценки риска инвестиционного портфеля. Метод исторического моделирования.

#### Названия лабораторных работ:

4. Сравнительный анализ оценки цены опциона методом Монте-Карло и аналитическим методом. Проверка адекватности построителя гипотетических траекторий на разных шагах дискретизации.
5. Оценка VaR портфеля ценных бумаг в случае многомерного гауссова распределения изменения стоимости активов.
6. Тестирование оценки VaR на реальных и модельных данных.
7. Реализация метода исторического моделирования расчета VaR. Запуск метода исторического моделирования для портфелей разной структуры.
8. Тестирования расчета VaR. Метод светофора.

### Раздел 3. Стратегии управления инвестиционным портфелем

Основные подходы к управлению рисками. Транзакционные расходы на переформирование инвестиционного портфеля.

#### Темы лекций:

4. Стратегии управления инвестиционным портфелем. Баланс между риском и

доходностью. Непрерывные модели изменения стоимости базового актива

### Названия лабораторных работ:

9. Реализация дельта-риск нейтрального портфеля с различной частотой пересмотра его структуры.
10. Расчет VaR дельта-риск нейтрального портфеля и его динамики во времени. Тестирование качества хеджирования. Расчет риск-премии.

### 5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий;
- Программные расчеты;
- Подготовка к лабораторным занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

##### Основная литература

1. Ширяев, А. Н. Основы стохастической финансовой математики : монография : в 2 томах / А. Н. Ширяев. — Москва : МЦНМО, [б. г.]. — Том 1 : Факты, модели — 2016. — 440 с. — ISBN 978-5-4439-2391-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/80132> (дата обращения: 11.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шапкин, А. С. Экономические и финансовые риски: Оценка, управление, портфель инвестиций : учебное пособие / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 9-е изд. — Москва : Дашков и К, 2016. — 544 с. — ISBN 978-5-394-02150-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93337> (дата обращения: 13.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Б. Н. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3636-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113901> (дата обращения: 13.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Симушкин, С. В. Методы теории вероятностей : учебное пособие / С. В. Симушкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 548 с. — ISBN 978-5-8114-3442-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110911> (дата обращения: 13.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Гладков, Л. Л. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. Л. Гладков, Г. А. Гладкова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3982-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130156> (дата обращения: 13.05.2019). — Режим доступа: для авториз. Пользователей
6. Плотников, А. Н. Элементарная теория анализа и статистическое моделирование

- временных рядов : учебное пособие / А. Н. Плотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-1930-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72992> (дата обращения: 13.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Марченко, Б. И. Анализ риска: основы управления рисками : учебное пособие / Б. И. Марченко. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2019. — 122 с. — ISBN 978-5-9275-3124-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/141060> (дата обращения: 13.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Ершова, Н. А. Управление рисками : 2019-08-23 / Н. А. Ершова, О. В. Юткина. — Москва : РГУП, 2019. — 68 с. — ISBN 978-5-93916-733-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123278> (дата обращения: 13.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература

1. Галанов, Владимир Александрович. Рынок ценных бумаг : учебник / В. А. Галанов; Российская экономическая академия им. Г. В. Плеханова. — Москва: Инфра-М, 2010. — 379 с.. — Высшее образование. — Библиогр.: с. 378.. — ISBN 978-5-16-0034904. Текст : непосредственный.
2. Феллер, Вильям. Введение в теорию вероятностей и её приложения пер. с англ.: в 2 томах: / В. Феллер . — М. : Мир , 1984 -Т. 2 . — 1967. — 752 с.: ил.. — Библиогр.: с. 728-730.. — ISBN 978-5-16-0034904. Текст : непосредственный.
3. Андерсон, Т.. Статистический анализ временных рядов : пер. с англ. / Т. Андерсон. — Москва: Мир, 1976. — 755 с.. — Библиогр.: с. 735-743. — Предм. указ.: с. 744-752.. — ISBN 978-5-16-0034904. Текст : непосредственный.
4. Цибулькинова, В. Ю. Рынок ценных бумаг: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Цибулькинова В. Ю. — Томск: ФДО, ТУСУР, 2016. — 167 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6476>.
5. Халл, Джон. Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты : пер. с англ. / Д. К. Халл. — 8-е изд.. — Москва: Вильямс, 2014. — 1070 с.: ил.. — Предметный указатель: с. 1064-1070.. — ISBN 978-5-8459-1815-4. Текст : непосредственный.

#### 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

<https://www.bis.org/bcbs/index.htm> – информационно-правовой портал

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2009/consultant/galanov.pdf>

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m187.pdf>

<https://www.pdfdrive.com/paul-wilmott-quantitative-finance-vol-1-3-2nd-edpdf-d26845441.html>

<https://www.pdfdrive.com/paul-wilmott-introduces-quantitative-financepdf-trading-software-e12803249.html>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. AkelPad;
5. Amazon Corretto JRE 8;

[e12803249.html](http://e12803249.html)

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. MathCAD
2. MATLAB
3. Любой текстовый редактор, например, Microsoft Office или Libre Office

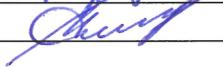
#### 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 422	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 72 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 427-А	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 11 шт. 7-Zip; Adobe Flash Player; AkelPad; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; PTC Mathcad Prime 6 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

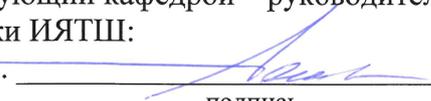
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математические методы в экономике» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Старший преподаватель		Марков А.С.
Доцент		Семенов М.Е.

Программа одобрена на заседании отделения экспериментальной физики ИЯТШ (протокол № 6 от 20.06.2019).

Заведующий кафедрой – руководитель отделения (на правах кафедры) экспериментальной физики ИЯТШ:

д. т. н.  /Лидер А. М./

подпись