

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТЦ

Долматов О.Ю.

«1» 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

<b>Финансовая математика</b>			
Направление подготовки/ специальность	01.03.02 Прикладная математика и информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика и информатика		
Специализация	Компьютерное моделирование		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	54	
	Практические занятия	0	
	Лабораторные занятия	54	
	ВСЕГО	108	
Самостоятельная работа, ч		216	
ИТОГО, ч		324	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЭФ ИЯШТ
---------------------------------	---------	---------------------------------	----------

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		Трифонов А.Ю.
		Шевелев Г.Е.
		Мицель А.А.

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	Р3	ОПК(У)-2.В10	Владеет навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям
			ОПК(У)-2.В11	Владеет навыками применения полученных знаний
			ОПК(У)-2.У10	Умеет выявлять общие закономерности исследуемых объектов
			ОПК(У)-2.У11	Умеет выбирать методы исследования математических моделей
			ОПК(У)-2.З10	Знает особенности объектов моделирования и методики исследования моделей
			ОПК(У)-2.З11	Знает основные принципы математического моделирования
ОПК(У)-4	Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности	Р5	ОПК(У)-4.В1	Владеет знаниями и опытом применения методов цифровой гигиены для обеспечения защиты личных данных при работе в глобальных сетях
			ОПК(У)-4.У1	Умеет обеспечить защиту создаваемой документации с помощью различных средств защиты информации
			ОПК(У)-4.З1	Знает опасности и угрозы, возникающие в процессе использования компьютерных средств и средств связи в современных информационных технологиях
ПК(У)-1	Способен работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	Р2	ПК(У)-1.В1	Владеет наукоемкими технологиями и пакетами прикладных программ для решения прикладных задач
			ПК(У)-1.У1	Умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задачи разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов
			ПК(У)-1.З1	Знает классические методы, применяемые в прикладной математике и информатике; необходимые и достаточные условия их реализации
ПК(У)-2	Способен осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и в других источниках	Р4	ПК(У)-2.В4	Владеет опытом создания аналитических обзоров и списков научной и научно-технической литературы по тематике проводимых исследований
			ПК(У)-2.У4	Умеет создавать презентации научных презентаций
			ПК(У)-2.З4	Знает основные методы поиска литературы и оформления библиографии

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

Дисциплина «Финансовая математика» относится к вариативной части Блока 1 учебного плана ООП по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика». Дисциплина необходима и обязательна для успешного освоения математических и технических дисциплин. Параллельно с данной дисциплиной могут изучаться дисциплины естественнонаучного цикла, профессионального цикла.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Владеет навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям. Владеет навыками применения полученных знаний. Умеет выявлять общие закономерности исследуемых объектов. Умеет выбирать методы исследования математических моделей. Знает особенности объектов моделирования и методики исследования моделей. Знает основные принципы математического моделирования.	ОПК(У)-2.В10 ОПК(У)-2.В11 ОПК(У)-2.У10 ОПК(У)-2.У11 ОПК(У)-2.310 ОПК(У)-2.311
РД2	Владеет знаниями и опытом применения методов цифровой гигиены для обеспечения защиты личных данных при работе в глобальных сетях. Умеет обеспечить защиту создаваемой документации с помощью различных средств защиты информации. Знает опасности и угрозы, возникающие в процессе использования компьютерных средств и средств связи в современных информационных технологиях.	ОПК(У)-4.В1 ОПК(У)-4.У1 ОПК(У)-4.31
РД3	Владеет наукоемкими технологиями и пакетами прикладных программ для решения прикладных задач. Умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задачи разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов. Знает классические методы, применяемые в прикладной математике и информатике; необходимые и достаточные условия их реализации.	ПК(У)-1.В1 ПК(У)-1.У1 ПК(У)-1.31
РД4	Владеет опытом создания аналитических обзоров и списков научной и научно-технической литературы по тематике проводимых исследований. Умеет создавать презентации научных презентаций. Знает основные методы поиска литературы и оформления библиографии	ПК(У)-2.В4 ПК(У)-2.У4 ПК(У)-2.34

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.
Раздел 1. Нарращение и дисконтирование (семестр 7)	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 2. Потоки платежей (семестр 7)	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 3. Доходность финансовой операции (семестр 7)	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 4. Кредитные расчеты (семестр 7)	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	19

<b>Раздел 5.</b> Анализ реальных инвестиций (семестр 7)	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Самостоятельная работа	<b>19</b>
<b>Раздел 6.</b> Количественный финансовый анализ ценных бумаг с фиксированным доходом (семестр 7)	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Самостоятельная работа	<b>19</b>
<b>Раздел 7.</b> Дюрация облигаций (семестр 7)	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Самостоятельная работа	<b>19</b>
<b>Раздел 8.</b> Инвестиции в портфель облигаций (семестр 7)	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Самостоятельная работа	<b>19</b>
<b>Раздел 9.</b> Управление портфелем облигаций в стратегии иммунизации (семестр 8)	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>20</b>
<b>Раздел 10.</b> Влияние фактора неопределенности на экономические расчеты (семестр 8)	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>16</b>
<b>Раздел 11.</b> Основы портфельного анализа в условиях неопределенности. Модель Марковица (семестр 8)	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Самостоятельная работа	<b>16</b>
<b>Раздел 12.</b> Модель ценообразования финансовых активов (семестр 8)	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>16</b>
<b>Раздел 13.</b> Рыночные индексы (семестр 8)	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>16</b>

Содержание разделов дисциплины:

<b>Раздел 1.</b> Нарращение и дисконтирование
-----------------------------------------------

**Темы лекций:**

- Лекция 1.** Фактор времени в количественном анализе финансовых операций  
**Лекция 2.** Непрерывное наращение и дисконтирование

**Темы лабораторных работ:**

- Лабораторная работа 1.** Нарращение и дисконтирование

<b>Раздел 2.</b> Потоки платежей
----------------------------------

**Темы лекций:**

**Лекция 3.**Определение параметров финансовых рент

**Лекция 4.**Анализ переменных потоков платежей, конверсии рент

**Темы лабораторных работ:**

**Лабораторная работа 2.**Потоки платежей

### Раздел 3. Доходность финансовой операции

**Темы лекций:**

**Лекция 5.**Абсолютная, мгновенная и среднегодовая доходность операции.

**Лекция 6.** Учет инфляции и налогов.

**Темы лабораторных работ:**

**Лабораторная работа 3.**Доходность финансовой операции

### Раздел 4. Кредитные расчеты

**Темы лекций:**

**Лекция 7.**Показатели финансово-кредитных операций

**Лекция 8.** Планирование погашения долгосрочной задолженности

**Темы лабораторных работ:**

**Лабораторная работа 4.**Кредитные расчеты

### Раздел 5. Анализ реальных инвестиций

**Темы лекций:**

**Лекция 9.**Чистый приведенный доход, внутренняя норма доходности, срок окупаемости, индекс рентабельности

**Лекция 10.**Модель инвестиций в человеческий капитал

**Темы лабораторных работ:**

**Лабораторная работа 5.**Анализ реальных инвестиций

### Раздел 6. Количественный финансовый анализ ценных бумаг с фиксированным доходом

**Темы лекций:**

**Лекция 11.**Определение полной доходности облигаций. Доходность портфеля облигаций

**Лекция 12.**Базовая модель оценивания облигаций. Оценка риска, связанного с

вложениями в облигации

**Темы лабораторных работ:**

**Лабораторная работа 6.** Влияние фактора неопределенности на экономические расчеты

**Раздел 7. Дюрация облигаций**

**Темы лекций:**

**Лекция 13.** Понятие и свойства дюрации облигации

**Лекция 14.** Временная зависимость инвестиции в облигацию

**Темы лабораторных работ:**

**Лабораторная работа 7.** Ценные бумаги с фиксированным доходом.

**Раздел 8. Инвестиции в портфель облигаций**

**Темы лекций:**

**Лекция 15.** Дюрация и показатель выпуклости портфеля, меры доходности портфеля. Свойства дюрации и показателя выпуклости портфеля облигаций, иммунизирующее свойство дюрации портфеля.

**Лекция 16.** Планируемая и фактическая стоимость инвестиции в портфель облигаций.

**Темы лабораторных работ:**

**Лабораторная работа 8.** Портфель облигаций.

**Раздел 9. Управление портфелем облигаций в стратегии иммунизации**

**Темы лекций:**

**Лекция 17.** Иммунизация портфеля облигаций без транзакционных расходов

**Лекция 18.** Иммунизация портфеля облигаций при наличии транзакционных расходов

**Темы лабораторных работ:**

**Лабораторная работа 9.** Управление портфелем облигаций

**Раздел 10. Влияние фактора неопределенности на экономические расчеты**

**Темы лекций:**

**Лекция 19.** Плавающая ставка процента. Детерминированный эквивалент финансовой операции.

**Лекция 20.** Случайные потоки платежей. Расчет доходности вероятностных операций в условиях неопределенности.

**Темы лабораторных работ:**

## Лабораторная работа 10. Фактор неопределенности при расчете процентной ставки

### Раздел 11. Основы портфельного анализа в условиях неопределенности. Модель Марковица

#### Темы лекций:

**Лекция 21.** Вероятностная модель финансового рынка. Эффективный портфель. Модель Марковица

**Лекция 22.** Модель выбора инвестиционной стратегии с учетом обязательств. Диверсификация портфеля как способ снижения риска.

#### Темы лабораторных работ:

**Лабораторная работа 11.** Оптимизация портфеля ценных бумаг

### Раздел 12. Модель ценообразования финансовых активов

#### Темы лекций:

**Лекция 23.** Модель Шарпа – Линтнера, модель ценообразования финансовых активов Блэка.

**Лекция 24.** Оценка риска, параметров и проверка гипотез в моделях Шарпа – Линтнера и Блэка.

#### Темы лабораторных работ:

**Лабораторная работа 12.** Ценообразование финансовых активов

### Раздел 13. Рыночные индексы

#### Темы лекций:

**Лекция 25.** Индексы Ласпейреса Паше

**Лекция 26.** Основные биржевые индексы.

**Лекция 27.** Асимптотическое поведение биржевых индексов, выбор весов в биржевом индексе

#### Темы лабораторных работ:

**Лабораторная работа 13.** Прогнозирование значений рыночных индексов

### 5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к лабораторным занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература:

1. Чусавитина, Г. Н. Основы финансовой математики : учебное пособие / Г. Н. Чусавитина. — 3-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2014. — 176 с. — ISBN 978-5-89349-988-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51868> (дата обращения: 15.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гусева, Е. Н. Экономико-математическое моделирование : учебное пособие / Е. Н. Гусева. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 216 с. — ISBN 978-5-89349-976-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/85885> (дата обращения: 15.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Александровская, Ю. П. Математические методы финансового анализа : учебное пособие / Ю. П. Александровская. — Казань : КНИТУ, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-2145-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102124> (дата обращения: 15.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература

1. Четыркин, Евгений Михайлович. Методы финансовых и коммерческих расчетов / Е. М. Четыркин. — 2-е изд., испр. и доп.. — Москва: Дело Лтд, 1995. — 320 с.. — ISBN 5864611875. — Текст : непосредственный.
2. Домбровский, В. В.. Методы количественного анализа финансовых операций / В. В. Домбровский; Томский государственный университет. — Томск: Изд-во НТЛ, 1998. — 104 с.: ил.. — ISBN 5895030459. — Текст : непосредственный.
3. Мицель А.А. Управление инвестиционным портфелем. Учебное пособие. /А.А.Мицель. – Томск: НИ ТПУ, 2015. – 75с. Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из локальной сети ТПУ. — Системные требования: AdobeReader..

### 6.2 Информационное обеспечение

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

1. <http://poiskknig.ru> – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва
2. <http://www.mathnet.ru.ru/> - общероссийский математический портал
3. <http://www.lib.mexmat.ru> – электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета
4. <http://onlinelibrary.wiley.com> - научные журналы издательства Wiley&Sons
5. <http://www.sciencedirect.com/> - научные журналы издательства Elsevier

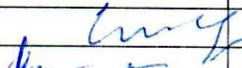
## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 427-А	Комплект оборудования для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий по основным разделам Математики (Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.) и программированию: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Доска аудиторная настенная - 1 шт.;</li> <li>- Шкаф для одежды - 1 шт.;</li> <li>- Шкаф для документов - 1 шт.;</li> <li>- Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест;</li> <li>- Компьютер - 11 шт.;</li> <li>- Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;</li> <li>- Visual C++ Redistributable Package;</li> <li>- Mozilla Public License 2.0;</li> <li>- GNU Lesser General Public License 3;</li> <li>- GNU Affero General Public License 3;</li> <li>- Chrome;</li> <li>- Berkeley Software Distribution License 2-Clause.</li> </ul>

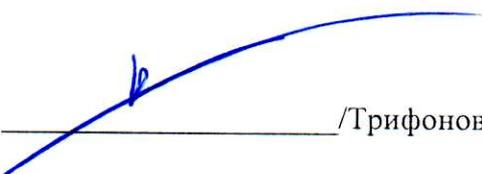
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, специализация Компьютерное моделирование (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОЭФ ИЯТШ		Крицкий О.Л.
Профессор ОЭФ ИЯТШ		Мицель А.А.
Ст. преподаватель ОЭФ ИЯТШ		Бельснер О.А.

Программа одобрена на заседании кафедры высшей математики и математической физики (протокол № 204 от «26» июня 2017 г.)

Зав. кафедрой – руководитель отделения  
на правах кафедры  
д.ф.-м.н., профессор

  
/Трифонов А.Ю./