

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
 « 7 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки/ специальность	01.04.02 Прикладная математика и информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Математические методы в экономике		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовая работа	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

**Экзамен,
Диф. зачет**

Обеспечивающее
подразделение

**ОМИ
ШБИП**

Заведующий кафедрой –
руководитель отделения
(на правах кафедры)
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Ю. Трифонов
	А.Ю. Трифонов
	А.А. Мицель

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
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке(-ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.2	Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках	УК(У)-4.В2	Владеет стратегиями представления результатов анализа и обработки информации
				УК(У)-4.У2	Умеет осуществлять поиск необходимой информации, проводить ее анализ и отбор для решения поставленных задач
				УК(У)-4.32	Знает правила использования поисковых систем и баз данных для хранения, обработки и передачи информации
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
ПК(У)-1	Способен проводить научные исследования и получать новые	И.ПК(У)-1.2	Формирует и создает перечень возможных методов решения,	ПК(У)-1.В2	Владеет наукоемкими технологиями и пакетами прикладных программ для решения прикладных задач

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива		обеспечивающих проведение научных исследований	ПК(У)-1.У2	Умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задачи разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов
				ПК(У)-1.32	Знает классические методы, применяемые в прикладной математике и информатике; необходимые и достаточные условия их реализации

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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Уметь работать с сайтами фондовых бирж, готовить выборки по котировкам ценных бумаг, рассчитывать характеристики доходностей ценных бумаг;	УК(У)-4
РД-2	Владеть методами исследования и обработки данных и их применению в самостоятельной научно-исследовательской и профессиональной деятельности.	ОПК(У)-4
РД-3	Владение практическими навыками работы в пакете прикладных программ MathCAD, как инструментарием для проведения вычислительного эксперимента	ПК(У)-1

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 (модуль) 1. Нарращение и дисконтирование. Потоки платежей	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 2. Кредитные расчеты	РД-2, РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 3. Оптимизация портфеля ценных бумаг	РД-2, РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	4

		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Нарращение и дисконтирование. Потоки платежей

Фактор времени в количественном анализе финансовых операций; проценты и процентные ставки, наращение по простым и сложным процентам; понятие дисконтирования, дисконтирование по простым и сложным ставкам, определение продолжительности ссуды и процентных ставок для простых и сложных процентов; номинальная и эффективная ставки процентов; учет инфляции при наращении процентов, непрерывное наращение и дисконтирование (непрерывные проценты), эквивалентность простых и сложных процентных ставок; изменение условий контракта; дисконтирование и наращение по учетной ставке; сравнение методов наращения и дисконтирования.

Основные определения; наращенная сумма годовой ренты, наращенная сумма годовой ренты с начислением процентов m раз в год, наращенная сумма p – срочной ренты, наращенная сумма p – срочной ренты при $p \neq m$; современная величина обычной ренты, современная величина годовой ренты с начислением процентов, современная величина p – срочной ренты ($m=1$), Современная величина p – срочной ренты, соотношение между наращенной и современной величинами ренты; определение параметров финансовых рент; анализ переменных потоков платежей, конверсии рент.

Тема лекции:

Нарращение и дисконтирование.

Темы практических занятий:

- наращенная сумма годовой ренты, наращенная сумма годовой ренты с начислением процентов m раз в год;
- наращенная сумма p – срочной ренты;

Темы лабораторных занятий:

- Нарращение и дисконтирование
- Потоки платежей

Раздел 2. Кредитные расчеты

Абсолютная и среднегодовая доходность операции. Учет инфляции и налогов. Мгновенная доходность операции

Показатель полной доходности финансово-кредитной операции, баланс финансово-кредитной операции, определение полной доходности ссудных операций с удержанием комиссионных (ссуда с периодическими расходами, ссуды с периодической выплатой процентов, погашение ссуды нерегулярным потоком платежей); сравнение и анализ коммерческих контрактов; планирование погашения долгосрочной задолженности (расходы по обслуживанию долга, формирование фонда, погашение основного долга равными платежами, погашение долга равными срочными уплатами)

Чистый приведенный доход инвестиционного проекта, внутренняя норма доходности, срок окупаемости, индекс рентабельности; модель инвестиций в человеческий капитал

Введение; определение полной доходности облигаций (доходность облигации без выплаты процентов, определение доходности облигации без обязательного погашения с периодической выплатой процентов, доходность облигации с выплатой процентов в конце срока, определение доходности облигации с периодической выплатой процентов, погашаемой в конце срока, определение полной доходности облигации в общем случае, доходность облигации с учетом налогов); доходность портфеля облигаций; оценивание облигаций, базовая модель оценивания облигаций (метод капитализации дохода, доходность к погашению, внутренняя стоимость); формулы для оценивания облигаций (облигации без обязательного погашения с периодической выплатой процентов, облигации без периодической выплаты процентов, облигации с нулевым купоном, облигации с погашением в один срок и периодической выплатой дохода); оценка риска, связанного с

вложениями в облигации (средний срок, средняя продолжительность платежей – дюрация);.

Понятие дюрации, связь дюрации с изменением цены облигации, свойства дюрации и показателя выпуклости облигации; временная зависимость инвестиции в облигацию, иммунизирующее свойство дюрации облигации, свойства планируемой и фактической стоимостей инвестиции.

Тема лекции:

1. Кредитные расчеты и инвестиции.
2. Количественный финансовый анализ ценных бумаг с фиксированным доходом

Темы практических занятий:

3. Понятие дюрации, связь дюрации с изменением цены облигации.
4. Свойства дюрации и показателя выпуклости облигации.
5. Временная зависимость инвестиции в облигацию.
6. Иммунизирующее свойство дюрации облигации.

Темы лабораторных занятий:

1. Доходность финансовой операции
2. Кредитные расчеты

Раздел 3. Оптимизация портфеля ценных бумаг

Введение; определение полной доходности облигаций (доходность облигации без выплаты процентов, определение доходности облигации без обязательного погашения с периодической выплатой процентов, доходность облигации с выплатой процентов в конце срока, определение доходности облигации с периодической выплатой процентов, погашаемой в конце срока, определение полной доходности облигации в общем случае, доходность облигации с учетом налогов); доходность портфеля облигаций; оценивание облигаций, базовая модель оценивания облигаций (метод капитализации дохода, доходность к погашению, внутренняя стоимость); формулы для оценивания облигаций (облигации без обязательного погашения с периодической выплатой процентов, облигации без периодической выплаты процентов, облигации с нулевым купоном, облигации с погашением в один срок и периодической выплатой дохода); оценка риска, связанного с вложениями в облигации (средний срок, средняя продолжительность платежей – дюрация);.

Проблема выбора инвестиционного портфеля, диверсификация портфеля; оптимизация портфеля рискованных ценных бумаг, оптимизация портфеля при возможности безрисковых вложений; оценка вклада ценной бумаги в общую ожидаемую эффективность портфеля; модель ценообразования на конкурентном финансовом рынке; статистический анализ финансового рынка (однофакторная рыночная модель, многофакторные модели)

Тема лекции:

Оптимальный портфель ценных бумаг

Темы практических занятий:

- Проблема выбора инвестиционного портфеля, диверсификация портфеля
- Оптимизация портфеля при возможности безрисковых вложений.

Темы лабораторных занятий:

- Инвестиционные процессы
- Ценные бумаги с фиксированным доходом
- Оптимальный портфель ценных бумаг

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 практическим занятиям;
- Подготовка к лабораторным занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Мицель А.А. Финансовая математика. Часть 1. – Томск: ТПУ, 2019. –165с. [Электронный ресурс, сервер отделения математики и информатики, доступ через локальную сеть]
2. Попова Н.В. Математические методы финансового анализа. Часть 1. Финансовый анализ в условиях определенности / <http://ecsocman.edu.ru/db/msg/110004>
3. Хамидуллин, Р. Я. Финансовая математика : учебное пособие / Р. Я. Хамидуллин. — Москва : Университет «Синергия», 2019. — 220 с. — ISBN 978-5-4257-0397-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143996> (дата обращения: 18.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики: Учебное пособие Издательство "Лань", 2019. – 308 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/107272/#2>
2. Домбровский В.В. Методы количественного анализа финансовых операций. – Томск: ТГУ, 1998. – 104с.
3. Копнова Е.Д. Финансовая математика / Е.Д. Копнова. – М.: Изд-во ЮРАЙТ, 2016. – 413с. Кузнецов Б. Т. Математическая экономика : учебное пособие для вузов / Б. Т. Кузнецов. — Москва: ЮНИТИ, 2012. –343с.
4. Мицель А.А. Математическая экономика. Лабораторный практикум. – Томск: Изд-во НТЛ, 2006. – 184 с.
5. Четыркин Е.М. Методы финансовых и коммерческих расчетов. – М.: Дело ЛТД, 1995.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Уравнения ИТО

http://www.synset.com/ru/%D0%A3%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%98%D1%82%D0%BE#column-one (дата обращения 18.05.2019).

<http://poiskknig.ru> – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва

<http://www.mathnet.ru/ru/> - общероссийский математический портал

<http://www.lib.mexmat.ru> – электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета

<http://www.sciencedirect.com/> - научные журналы издательства Elsevier

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 13
2. MS Office (Word, Excel, PowerPoint)
3. Document Foundation LibreOffice

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. 2 421	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView
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 427А	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 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
профессор		Мицель А.А.

Программа одобрена на заседании отделения экспериментальной физики ИЯТШ (протокол № 3 от 31.08.2020 г.).

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

д. т. н.  /Лидер А. М./
подпись