

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
 дизайна»  
 (СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.02** Основы финансовой математики

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++b010302-34\_22-14.plx

Кафедра:  Прикладной математики и информатики

Направление подготовки:  
 (специальность) 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки:  
 (специализация) Прикладная математика и информатика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
5	УП	17	34	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	
Итого	УП	17	34	56,75	0,25	3	
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 г. № 9

Составитель (и):

старший преподаватель

Леонова Н.Л.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой прикладной математики и информатики

Яковлев В.П.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Яковлев В.П.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:**

- показать математический аппарат, необходимый для применения математических методов в практической деятельности и в исследованиях;
- ознакомить с понятиями, фактами и методами, составляющими теоретические основы финансовой математики,
- научить проводить количественный анализ финансовых операций, строить модели количественных оценок;
- обеспечение студентов знаниями по методике и практике использования финансово-экономических расчетов при решении конкретных практических задач.

### 1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть:

- основные понятия и инструменты финансовой математики.

Научить понимать и применять:

- знания для решения типовых математических задач, возникающие при анализе финансовых операций;
- использовать математический язык и математическую символику при проведении финансово-экономических расчетов;
- математические, статистические и количественные методы анализа финансовых рынков.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Базы знаний

Основы программирования и конфигурирования в корпоративных информационных системах

Языки и методы программирования

Визуальные среды программирования

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-1: Способен анализировать требования к программному обеспечению</b>
<b>Знать:</b> основные понятия и инструменты финансовой математики.
<b>Уметь:</b> решать типовые математические задачи, возникающие при анализе финансовых операций;
<b>Владеть:</b> математическими методами анализа финансовых рынков;
<b>ПК-4: Способен кодировать на языках программирования</b>
<b>Знать:</b> основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО).
<b>Уметь:</b> использовать математический язык и математическую символику при проведении финансово-экономических расчетов
<b>Владеть:</b> статистическими и количественными методами анализа финансовых рынков.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Модели расчета по простым и сложным процентным и учетным ставкам.	5					O
Тема 1. Простые и сложные проценты  Простые проценты. Сложные проценты. Кратное начисление процентов. Непрерывное начисление процентов. Сравнение наращенной суммы по простой и сложной ставкам процента.		1	2	3		
Тема 2. Дисконтирование и инфляция  Дисконтирование и удержание процентов. Сравнение дисконтирования по сложной и простой учетной ставкам. Эффективная учетная ставка. Мультиплицирующие и дисконтирующие множители. Влияние инфляции на ставку процента. Формула Фишера. Темп инфляции за несколько периодов.		2	4	4	АС	
Раздел 2. Эффективные процентные ставки. Внутренняя норма доходности.						
Тема 3. Процентные ставки.  Эффективная процентная ставка. Кратное начисление процентов. n-ый период начисления. Учет инфляции. Учет налогов. Эквивалентность различных процентных ставок: простых и сложных процентов, простых и непрерывных процентов, сложных и непрерывных процентов.		2	4	8		
Тема 4. Доходность. Операции с валютой.  Внутренняя норма доходности. Внутренняя норма доходности типичных инвестиционных потоков. Внутренняя норма доходности финансовых потоков с чередованием положительных и отрицательных платежей. Операции с валютой. Депозиты с конверсией валюты и без конверсии.		3	4	8		
Раздел 3. Финансовые потоки платежей.					O	

<p>Тема 5. Потоки платежей</p> <p>Приведенная и наращенная величины финансового потока. Средний срок финансового потока. Непрерывные потоки платежей. Регулярные потоки платежей.</p>	2	4	10		
<p>Тема 6. Рента.</p> <p>Обыкновенные ренты. Ренты постнумерандо и пренумерандо. Коэффициенты приведения и наращивания рент. Коэффициенты приведения и наращивания рент за несколько соседних периодов. Связь между приведенной величиной и наращенной суммой аннуитета. Связь между коэффициентами приведения и наращивания рент пренумерандо и постнумерандо. Расчет параметров ренты. Вечные, кратные, срочные ренты.. Непрерывные ренты. Непрерывная рента с непрерывным начислением процентов. Связь между приведенной и наращенной величинами произвольных рент. Сравнение финансовых потоков и рент. Общий принцип сравнения финансовых потоков и рент. Сравнение годовых и срочных рент. Конверсия рент. Замена одной ренты другой. Изменение параметров ренты. Замена обычной ренты срочной. Замена немедленной ренты отсроченной. Консолидация рент. Выкуп ренты. Рассрочка платежа.</p>	3	8	10	AC	

<p>Тема 7. Доходность и риск финансовой операции.</p> <p>Доходность финансовой операции. Доходность за несколько периодов. Синергетический эффект. Риск финансовой операции. Количественная оценка риска финансовой операции. Коррелированность финансовых операций. Другие меры риска. Стоимость под риском (Value at risk, VaR). Виды финансовых рисков. Методы уменьшения риска финансовых операций (диверсификация, хеджирование, опционы, страхование).</p> <p>Финансовые операции в условиях неопределенности. Матрицы последствий и рисков. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Правила Вальда, Сэвиджа, Гурвица. Принятие решений в условиях частичной неопределенности. Правило максимизации среднего ожидаемого дохода. Правило минимизации среднего ожидаемого риска. Оптимальная (по Парето) финансовая операция. Правило Лапласа равновозможности.</p>	4	8	13,75		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	51,25		56,75		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-1	1. Перечисляет основные понятия и инструменты финансовой математики; 2. Анализирует и решает типовые математические задачи, возникающие при анализе финансовых операций; 3. Демонстрирует применение математического языка и математической символики при проведении финансово-экономических расчетов.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания
ПК-4	1. Имеет представление о математических, статистических и количественных методах анализа финансовых рынков. 2. Выбирает и объясняет финансово-математические методы для решения задач профессиональной деятельности; 3. Демонстрирует навыки проведения финансовых расчетов; навыки применения современных программных средств для анализа и представления исходных данных.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает	

	<p>всестороннее и глубокое знание теоретических основ дисциплины, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; знаком с дополнительной литературой; способен проработать научно-исследовательскую литературу по темам дисциплины и грамотно изложить материал. Решает практические задачи, может объяснить взаимосвязь основных финансовых законов с математическими моделями и методами решения задач.</p>	
Не зачтено	<p>Обучающийся не знает теоретических основ дисциплины, способен проработать научно-исследовательскую литературу по темам дисциплины, но не может грамотно и четко изложить материал, допускает ошибки при решении практических задач.</p>	

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Годовая рента постнумерандо и пренумерандо с начислением процентов $m$ раз в году. Их современные и наращенные суммы и формулы связи между ними.
2	$p$ - срочная рента постнумерандо с начислением процентов $m$ раз в году. Ее современная и наращенная величины и связь между ними. Общие формулы и частные случаи при $m = 1$ и $m = p$ .
3	$p$ - срочная рента постнумерандо с непрерывным начислением процентов. Ее современная и наращенная величины и связь между ними.
4	Непрерывная рента постнумерандо с начислением процентов $m$ раз в году. Ее современная и наращенная величины и связь между ними.
5	Непрерывная рента постнумерандо с непрерывным начислением процентов. Ее современная и наращенная величины и связь между ними.
6	Связь между приведенными и наращенными величинами для рент постнумерандо при однократном, $m$ - кратном и непрерывном начислении процентов.
7	Ренты пренумерандо. Связь между современными величинами рент пренумерандо и постнумерандо для $p$ - срочных рент с $m$ - кратным начислением процентов.
8	Связь между наращенными величинами рент пренумерандо и постнумерандо для $p$ - срочных рент с $m$ - кратным начислением процентов.
9	Портфель ценных бумаг. Доходность и риск ценной бумаги. Эффективность портфеля. Ковариационная и корреляционная матрицы. Матричная формула для квадрата риска портфеля ценных бумаг.
10	Портфель из двух бумаг. Его риск и эффективность. Риск и эффективность портфеля для частного случая полной корреляции.
11	Частный случай полной антикорреляции для портфеля из двух бумаг. Риск портфеля. Портфель нулевого риска и его доходность.
12	Портфель из двух независимых бумаг. Квадрат его риска. Портфель минимального риска и его доходность.
13	Портфель из трех независимых бумаг. Квадрат его риска. Портфель минимального риска и его доходность.
14	Портфель заданной эффективности из двух бумаг. Квадрат риска данного портфеля.
15	Три способа вычисления срока вклада: (АСТ/АСТ, АСТ/360, 360/360)
16	Простые проценты.
17	Сложные проценты. Сравнение наращения по простой и сложной процентной ставкам. Смешанный метод начисления процентов.
18	Кратное начисление процентов. Непрерывное начисление процентов. Эффективная годовая ставка для кратного и непрерывного начисления процентов.

19	Дисконтирование. Математическое дисконтирование. Банковский учет. Сравнение дисконтирования по простой и сложной учетным ставкам. Номинальная и эффективная учетные ставки при дисконтировании по сложной учетной ставке.
20	Влияние инфляции на процентную ставку. Формула Фишера. Темп инфляции за несколько периодов
21	Облигации. Основные параметры. Текущая стоимость облигации.
22	Курс и текущая доходность облигации.
23	Доходность к погашению и приближенная формула для ее вычисления.
24	Дюрация финансового потока.
25	Дюрация облигации.
26	Внутренняя норма доходности финансового потока.
27	Приближенное вычисление внутренней нормы доходности
28	Финансовые потоки. Текущая (приведённая) будущая величина потока и их связь. Регулярные потоки платежей

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Вексель на сумму 10 000 рублей с погашением 30 ноября предъявлен в банк для оплаты 20 сентября по учётной ставке 20% годовых. Определить сумму, выплаченную владельцу векселя и сумму дисконта при германской практике расчётов.

2. Вклад в размере 300 р. помещен в банк 6 февраля и востребован 20 декабря. Ставка 80% годовых. Определить сумму начисленных процентов при различных методах определения срока начисления.

3. Определить современную стоимость годовой ренты при начислении процентов ежеквартально, если номинальная ставка 18%, размер отдельного платежа 10 000 рублей, длительность ренты 3 года.

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  +  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочным материалом, калькулятором.
- Время на подготовку ответа по вопросам 15 минут.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Токтошов, Г. Ы.	Финансовая математика	Саратов: Профобразование	2021	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/106640.html">http://www.iprbooks.hop.ru/106640.html</a>
Выгодчикова, И. Ю.	Финансовая математика	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2020	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/96562.html">http://www.iprbooks.hop.ru/96562.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Е.А. Колесникович	Финансовая математика в оценке собственности [Текст] : учебно - методическое пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2017	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kafmarkilog/12.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kafmarkilog/12.pdf</a>



## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>  
Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8  
PTC Mathcad 15  
MicrosoftOfficeProfessional 2013

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска