

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков  
Должность: директор  
Дата подписания: 24.06.2026 11:51:14  
Уникальный идентификатор:  
880f7c07c583b07b775f6604a670781b17c9f12

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
СЛУЖБЫ при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ**

---

Факультет среднего профессионального образования

УТВЕРЖДЕНА  
решением цикловой (методической)  
комиссии общепрофессиональных  
дисциплин и по профессиональным  
модулям специальности 09.02.07  
Информационные системы и  
программирование  
Протокол от 31.10.2025 № 2

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП. 13 Финансовая математика**

Специальность – 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Профиль – на базе основного общего образования

Квалификация – программист

Форма обучения – очная

Год набора – 2026

Санкт-Петербург 2025 год

**Автор-составитель:** Янцукевич-Ушакова Оксана Евгеньевна, преподаватель высшей категории ФСПО ФСПО СЗИУ РАНХиГС.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения .....	4
1.1 Область применения программы.....	4
1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	5
1.3 Цели и задачи учебной дисциплины .....	5
1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	6
2. Структура и содержание дисциплины .....	8
2.1 Объем учебной дисциплины и виды работ .....	8
2.2 Тематический план и содержание дисциплины .....	8
2.3 Регламент распределения видов работ по дисциплине с дот .....	10
3 Материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	10
3.1 Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	10
3.2 Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся .....	12
3.3 Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся.... <b>Ошибка! Залка не определена.</b>	
4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	23
5 Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «интернет» .....	24
6 Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....	25

## **1 Общие положения**

### **1.1 Область применения программы**

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает требования к образовательным результатам и результатам обучения студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчётности.

Рабочая программа дисциплины ОП. 13 Финансовая математика является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 24.02.2025 №138 (далее – ФГОС СПО).

Программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением и направлена на формирования общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК).

Факультет среднего профессионального образования реализует программу подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, обеспечивает планирование, организацию и проведение обучения в соответствии с требованиями следующих нормативных актов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Порядок разработки примерных основных образовательных программ среднего профессионального образования, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ среднего профессионального образования (Приказ Минпросвещения России от 08.04.2021 № 153);

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением (Приказ Минпросвещения России от 24.02.2025 № 138);

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (Приказ Минпросвещения России от 24.08.2022 № 762);

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования (Приказ Минпросвещения России от 08.11.2021 № 800);

Положение о практической подготовке обучающихся (Приказ Минобрнауки России № 885, Минпросвещения России № 390 от 05.08.2020);

Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 № 534);

Приказ Минпросвещения России от 17.05.2022 № 336 «Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования и установлении соответствия отдельных профессий и специальностей среднего профессионального образования, указанных в этих перечнях, профессиям и специальностям среднего профессионального образования, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 г. № 119 «Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования»;

Перечень профессий и специальностей среднего профессионального образования, реализация образовательных программ по которым не допускается с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (приказ Минпросвещения России от 13.12.2023 N 932).

Также элементы программы могут быть использованы в дополнительном профессиональном образовании и в профессиональной подготовке.

## **1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина ОП. 13 Финансовая математика относится общепрофессиональным дисциплинам и входит в профессиональный цикл дисциплин. Дисциплина преподаётся на 4 курсе в 8 семестре. Дисциплина ОП.13 «Финансовая математика» базируется на ПД.01 Математика, реализуется одновременно с изучением дисциплин ОП.10 «Математический анализ», ОП. 12 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

## **1.3 Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель: получение теоретических знаний и практических навыков, направленных на формирование у обучающихся общих компетенций по виду профессиональной деятельности специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

Задачи: в результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими навыками:

- рассчитывать финансовую эффективность инвестиций и обоснованно принимать инвестиционные решения;
- оценивать стоимость финансовых активов и управлять рисками портфелей инвестора;
- эффективно использовать математический аппарат и алгоритмы финансовой математики для моделирования и прогнозирования экономических процессов;

- понимать структуру и механизмы функционирования финансовых рынков и грамотно интерпретировать динамику рыночных цен;
- формировать обоснованные рекомендации по оптимизации расходов и повышению доходов компаний;
- применять современные подходы к управлению денежными средствами организации, используя принципы бюджетирования и инвестиционного планирования;
- осваивать специализированные программные продукты и информационные технологии для автоматизации расчётов и анализа финансовых операций.

#### 1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Умения	Знания
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>– структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>– основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>– методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>– порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</li> <li>– определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> <li>– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>– владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>– оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul>
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>– приемы структурирования информации</li> <li>– формат оформления результатов поиска информации</li> <li>– современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и</li> <li>– программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> <li>–</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>– выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>– оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>– применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>– использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>– использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul>

<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– содержание актуальной нормативно-правовой документации</li> <li>– современная научная и профессиональная терминология</li> <li>– возможные траектории профессионального развития и самообразования</li> <li>– основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности</li> <li>– правила разработки презентации</li> <li>– основные этапы разработки и реализации проекта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности</li> <li>– применять современную научную профессиональную терминологию</li> <li>– определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</li> <li>– выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи</li> <li>– определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования</li> <li>– презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности</li> <li>– определять источники достоверной правовой информации</li> <li>– составлять различные правовые документы</li> <li>– находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать</li> <li>– оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</li> </ul>
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– психологические основы деятельности коллектива</li> <li>– психологические особенности личности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– организовывать работу коллектива и команды</li> <li>– взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</li> </ul>
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учётом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правила оформления документов</li> <li>– правила построения устных сообщений</li> <li>– особенности социального и культурного контекста</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке</li> <li>– проявлять толерантность в рабочем коллективе</li> </ul>
<p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы</li> <li>– основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)</li> <li>– лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности</li> <li>– особенности произношения</li> <li>– правила чтения текстов профессиональной направленности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать общий смысл чётко произнесённых высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы</li> <li>– участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</li> <li>– строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности</li> <li>– кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</li> </ul>

		– писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
--	--	---

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды работ

Виды учебной работы	Объем учебной работы, час.
Учебная нагрузка обучающихся всего, в том числе:	72
лекции	12
практические занятия	52
курсовая работа	-
самостоятельная работа обучающихся	6
консультации	2
промежуточная аттестация	-
Форма промежуточной аттестации	Зачёт с оценкой (ЗаО)

### 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Представить тематический план и содержание дисциплины в форме таблицы:

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Распределение часов			Формируемые компетенции	Формы текущего контроля
			Л	ПР	СРС		
1	Тема 1. Модели начисления процентов	Начисление процентов по простым ставкам. Определение периода начисления простых процентов. Декурсивный метод начисления простых процентов. Антисипативный метод начисления простых процентов. Начисление процентов по простой переменной ставке. Доходность финансовой операции в виде простой ставки. Начисление процентов по сложным ставкам. Декурсивный метод начисления сложных процентов. Антисипативный метод начисления сложных процентов. Начисление процентов по сложной переменной ставке. Годовая номинальная процентная ставка. Начисление процентов по непрерывной ставке. Доходность финансовой операции в виде сложной ставки.	2	10	1	ОК01 ОК02 ОК03	О, ПЗ
2	Тема 2. Потоки платежей	Принцип финансовой эквивалентности. Процедура дисконтирования (PV) и наращивания	2	10	1	ОК01 ОК02 ОК04	О, ПЗ

		(FV). Эквивалентные платежи и серии платежей. Уравнение эквивалентности. Конверсия платежей. Виды конверсий платежей. Замена одного платежа другим платежом. Консолидация потока платежей. Замена данного потока платежей другим потоком платежей. Рассрочка платежа. Эквивалентность платежей при применении простой ставки. Аннуитеты. Определение аннуитета. Классификация аннуитетов. Основные модели аннуитетов.					
3	Тема 3. Методы принятия инвестиционных решений	Чистая приведенная стоимость проекта (NPV), ее расчет. Внутренняя норма доходности проекта (IRR), простой срок окупаемости проекта (PBP), учетная норма окупаемости проекта (ARR), индекс прибыльности проекта (PI). Преимущества и недостатки показателей NPV, IRR, PBP и PI. Связи между указанными показателями. Модификации показателей для устранения недостатков. Точный срок окупаемости проекта (PPBP). Дисконтированный срок окупаемости проекта (DPBP). Точный дисконтированный срок окупаемости проекта (PDPBP). Экстренный период окупаемости проекта (BOPBP). Модифицированная внутренняя ставка доходности проекта (MIRR).	2	10	1	OK01 OK02 OK03 OK04	О, ПЗ
4	Тема 4. Простые модели оценки финансовых инструментов: облигации и акции	Модели ценообразования облигаций. Структура процентных ставок, доходность к погашению, купонная доходность. Текущая доходность и доходность на основе дисконта. Различия между ставкой процента и доходностью. Дюрация и выпуклость. (Ценообразование конвертируемых облигаций.) Модели оценки стоимости акций (дисконтирование потока дивидендов, модель Гордона). Доходность акций.	2	10	1	OK01 OK02 OK09	О, ПЗ
5	Тема 5. Ценообразование деривативов	Ценообразование фьючерсов и форвардов. «Пут-колл» паритет. Модель ценообразования опциона Блэка-Шоулза – расширение биномиальной модели на непрерывное время). Оценка «колла» на акции без дивидендов (пример с искусственными данными, пример с реальными данными, формирование	4	12	2	OK01 OK02 OK03 OK05	О, ПЗ

		хедж-портфеля). Ценообразование американских опционов «пут».					
		Итого часов:	12	52	6		

### 2.3 Регламент распределения видов работ по дисциплине с ДОТ

Данная дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Распределение видов учебной работы, форматов текущего контроля представлены в Таблице 2.3:

Таблица 2.3 – Распределение видов учебной работы и текущей аттестации

Вид учебной работы	Формат проведения	Объем часов
Лекционные занятия	Частично с применением ДОТ,	4
Практические занятия	Частично с применением ДОТ	17
Самостоятельная работа	Частично с применением ДОТ	2
Текущий контроль	Частично с применением ДОТ	В рамках практических занятий
Формы текущего контроля	Формат проведения	
Решение задач и разбор практических кейсов	Контактная аудиторная работа	
Опрос	Частично с применением ДОТ	
Тестирование	Частично с применением ДОТ	

Доступ к системе дистанционных образовательных программ осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://sziu-de.ranepa.ru> , в соответствии с их индивидуальным паролем и логином к личному кабинету / профилю.

Текущий контроль, проводимый в системе дистанционного обучения, оценивается как в системе дистанционного обучения, так и преподавателем вне системы. Доступ к материалам предоставляется в течение всего семестра по мере прохождения освоения программы. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в системе дистанционного обучения. Преподаватель оценивает выполненные обучающимися работы не позднее 14 рабочих дней после окончания срока выполнения.

Ссылка на электронный курс по дисциплине представляется в начале обучения.

## 3 Материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

### 3.1 Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

**Формы текущего контроля успеваемости** используются устный, письменный и практический методы в форме опроса, практических заданий.

**Форма промежуточной аттестации** по дисциплине – зачёт с оценкой. Метод контроля – устный, в форме собеседования. Обучающемуся случайным образом выдаются 2

вопроса из утверждённого списка заданий для промежуточной аттестации. Преподаватель вправе задать дополнительную информацию по дисциплине из того же перечня для уточнения уровня освоения материала.

При реализации промежуточной аттестации в ЭО/ДОТ могут быть использованы следующие формы:

1. Устно в ДОТ - в форме устного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса).

2. Письменно в СДО с прокторингом - в форме письменного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса).

3. Тестирование в СДО с прокторингом.

Перечень оценочных средств для текущего контроля	Критерии оценивания для текущих форм контроля аттестации:
1	2
Опрос	<p>Полнота ответа на вопрос, знание терминологии; способность аргументировать свой ответ; способность раскрывать причинно-следственные связи между экономическими фактами, явлениями и процессами; способность делать выводы.</p> <p>«Отлично» - вопрос раскрыт полностью, точно обозначены основные понятия и характеристики по теме.</p> <p>«Хорошо» - вопрос раскрыт, однако нет полного описания всех необходимых элементов.</p> <p>«Удовлетворительно» - вопрос раскрыт не полно, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание раскрываемых понятий.</p> <p>«Неудовлетворительно» - ответ на вопрос отсутствует или в целом не верен</p>
Практические задания	<p>Оценивается: ход решения задачи, наличие ошибок в расчётах, наличие верного ответа.</p> <p>Баллы, полученные студентом за решение каждого задания, суммируются. Общее количество возможных баллов за контрольную работу принимаются за 100%.</p> <p>«Отлично»: 86%-100% правильных ответов и решений.</p> <p>«Хорошо»: 71%-84% правильных ответов и решений.</p> <p>«Удовлетворительно»: 51%-70% правильных ответов и решений.</p> <p>«Неудовлетворительно»: менее 50% правильных ответов и решений</p>

### Критерии оценивания для промежуточной формы контроля аттестации

Промежуточный контроль проводится в виде опроса в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся. Преподаватель задает вопросы по теме из перечня заданий, позволяющих выяснить степень освоения материала обучающимся и предлагает решить типовую задачу по материалам выполненных практических заданий в период обучения.

Показатель	Критерии оценивания
5 (отлично)	Студент демонстрирует способность проведения анализа состояния и оценки перспектив развития экономических и социальных систем

	в условиях взаимосвязей между их внутренними и внешними факторами; самостоятельно изучать научную литературу по эконометрическим методам исследования.
4 (хорошо)	Студент показывает хороший уровень проведения анализа состояния и оценки перспектив развития экономических и социальных систем в условиях взаимосвязей между их внутренними и внешними факторами; самостоятельно изучать научную литературу по эконометрическим методам исследования
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показал слабый уровень проведения анализа состояния и оценки перспектив развития экономических и социальных систем в условиях взаимосвязей между их внутренними и внешними факторами; самостоятельно изучать научную литературу по эконометрическим методам исследования
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не способен проанализировать состояния и оценки перспектив развития экономических и социальных систем в условиях взаимосвязей между их внутренними и внешними факторами; с большими затруднениями самостоятельно изучает научную литературу по эконометрическим методам исследования

### 3.2 Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

Типовые материалы по теме 1 «Модели начисления процентов»

Варианты практических заданий:

1. До какой суммы вырастут 25000 через 8 лет при ставке 2.4% годовых:

- а) при инвестировании по простой ставке;
- б) при инвестировании по сложной ставке с ежегодной реинвестицией;
- в) при инвестировании по сложной ставке с полугодовой реинвестицией;
- в) при инвестировании по сложной ставке с ежемесячной реинвестицией?

2. Вы хотите иметь 5000 через 12 лет. Сколько Вам необходимо вложить однократно под 4.8% годовых, чтобы получить требуемую сумму:

- а) под простой процент;
- б) под сложный процент с ежегодной реинвестицией;
- в) под сложный процент с ежемесячной реинвестицией;
- г) под непрерывный процент?

**Вопросы к опросу (устный, письменный метод проведения):**

1. Начисление процентов по простым ставкам.
2. Начисление процентов по сложным ставкам.
3. Начисление процентов по непрерывной ставке.

Типовые материалы по теме 2 «Потоки платежей»

**Варианты практических заданий:**

1. Рыночная доходность однолетних бескупонных облигаций равна 7%, двухлетних - 9%. В каких пропорциях нужно взять эти бумаги, чтобы доходность получившегося портфеля была равна 8%?

2. Ваши друзья решили купить лодку, которая стоит 5000 долларов. Сколько они должны равными суммами вносить ежегодно на депозит под 10% годовых, начиная с настоящего момента, чтобы к концу третьего года они смогли осуществить свою мечту?

3. Соглашение о единовременной уплате 20 тыс. через 3 года конвертируется в соглашение об уплате сначала 10 тыс. через 2 года, а затем оставшейся суммы еще через 3 года. Определить последний платеж при применении сложной ставки 10%.

**Вопросы к опросу (устный, письменный метод проведения):**

1. Принцип финансовой эквивалентности.
2. Конверсия платежей.
3. Рассрочка платежа.

Типовые материалы по теме 3 «Методы принятия инвестиционных решений»

**Варианты практических заданий:**

1. Инвестиционный проект, требующий вложения 4492 в начале года, обеспечивает денежный поток, состоящий из 2294 через год, 2502 через 2 года и 4739 через 3 года. Вычислите чистую текущую стоимость проекта, если процентная ставка равна 12%

2. Найти внутреннюю норму доходности инвестиционного проекта с начальными затратами 8 млн. и доходами 6 млн. через год и 5 млн. через 2 года.

3. Ваш долг представляет собой 1000 трёхлетних бескупонных облигаций с номиналом 100. Для покрытия долга вы можете сформировать свой актив либо из трёхлетних купонных облигаций с номиналом 100 и купоном 8%, либо из ценных бумаг, по каждой из которых вам приходит 160 в конце второго года, 200 – в конце третьего и 250 – в конце четвертого года. Текущая процентная ставка - 25%, прогноз колебаний +/- 5%. Какой портфель лучше и почему?

**Вопросы к опросу (устный, письменный метод проведения):**

1. Чистая приведённая стоимость проекта (NPV).
2. Внутренняя норма доходности проекта (IRR).
3. Преимущества и недостатки показателей NPV, IRR, PBP и PI.
4. Точный срок окупаемости проекта (PPBP).

Типовые материалы по теме 4 «Простые модели оценки финансовых инструментов: облигации и акции»

**Варианты практических заданий:**

1. Три 20%-ные облигации со сроками до погашения 1, 2 и 3 года, стоят по 105% от номинала. Будет ли кривая доходности для бескупонных облигаций с теми же сроками до погашения убывающей?

2. Предположим, что ваш долг составляет 1000 бескупонных облигаций с номинальной стоимостью 100 долларов и с дюрацией 2. Текущая безрисковая процентная ставка составляет 25% за период. Ваши активы могут быть сформированы из бескупонных облигаций с номинальной стоимостью 100 долларов и с дюрацией 1 и 4. Сколько бескупонных облигаций с дюрацией 1 и 4 вам нужно купить или продать, чтобы уравнять дюрации и стоимости долга и актива?

3. Цена приобретения акции равна 100, дивиденд за первый год владения – 10, за второй – 12, за третий – 14. После получения третьего дивиденда акция продана за 150. Определить доходность операции.

Вопросы к Опросу:

1. Модели ценообразования облигаций
2. Дюрация и выпуклость.
3. Ценообразование конвертируемых облигаций.
4. Модели оценки стоимости акций.

Типовые материалы по теме 5 «Ценообразование деривативов»

**Варианты практических заданий:**

1. Определить цену пут-опциона с ценой исполнения 100 и сроком контракта 5 месяцев на акцию с текущей ценой 100, если колл-опцион с тем же сроком и ценой исполнения стоит 5. Безрисковая ставка 10% годовых, дивиденды по акции не выплачиваются.

2. Изобразите график прибыли / убытков при исполнении опционного портфеля (+C40, -S60) (C – Call, P – Put, число – цена исполнения), если он был приобретен 3 месяца назад за 9.80 в кредит под 8% годовых.

3. Портфель состоит из акции, купленной по цене 50, и опциона «пут» с ценой исполнения 52 и премией 3. Каковы максимальные потери при падении цены акции?

**Вопросы к опросу (устный, письменный метод проведения):**

1. Ценообразование фьючерсов и форвардов.
2. Ценообразование американских опционов «пут».
3. Параметры чувствительности деривативов для задач хеджирования.

### **3.3. Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся**

**Список вопросов для подготовки к зачёту с оценкой:**

1. Начисление процентов по простым ставкам.

2. Определение периода начисления простых процентов.
3. Декурсивный метод начисления простых процентов.
4. Антисипативный метод начисления простых процентов.
5. Начисление процентов по простой переменной ставке.
6. Доходность финансовой операции в виде простой ставки.
7. Начисление процентов по сложным ставкам.
8. Декурсивный метод начисления сложных процентов.
9. Антисипативный метод начисления сложных процентов.
10. Начисление процентов по сложной переменной ставке.
11. Годовая номинальная процентная ставка дать определение, рассказать.
12. Начисление процентов по непрерывной ставке.
13. Доходность финансовой операции в виде сложной ставки.
14. Принцип финансовой эквивалентности.
15. Процедура дисконтирования (PV) и наращивания (FV).
16. Эквивалентные платежи и серии платежей.
17. Уравнение эквивалентности.
18. Конверсия платежей дать определение, рассказать.
19. Виды конверсий платежей.
20. Замена одного платежа другим платежом.
21. Консолидация потока платежей.
22. Замена данного потока платежей другим потоком платежей.
23. Рассрочка платежа.
24. Эквивалентность платежей при применении простой ставки.
25. Аннуитеты дать определение, рассказать.
26. Определение аннуитета.
27. Классификация аннуитетов.
28. Основные модели аннуитетов.
29. Чистая приведенная стоимость проекта (NPV), ее расчет.
30. Внутренняя норма доходности проекта (IRR), простой срок окупаемости проекта (PBP), учетная норма окупаемости проекта (ARR), индекс прибыльности проекта (PI).
31. Преимущества и недостатки показателей NPV, IRR, PBP и PI.
32. Связи между указанными показателями.
33. Модификации показателей для устранения недостатков.
34. Точный срок окупаемости проекта (PPBP).

35. Дисконтированный срок окупаемости проекта (DPBP).
36. Точный дисконтированный срок окупаемости проекта (PDPBP).
37. Экстренный период окупаемости проекта (BOPBP).
38. Модифицированная внутренняя ставка доходности проекта (MIRR).
39. Модели ценообразования облигаций.
40. Структура процентных ставок, доходность к погашению, купонная доходность.
41. Текущая доходность и доходность на основе дисконта.
42. Различия между ставкой процента и доходностью.
43. Дюрация и выпуклость.
44. Ценообразование конвертируемых облигаций.
45. Модели оценки стоимости акций (дисконтирование потока дивидендов, модель Гордона).
46. Доходность акций.
47. Принятие решений в условиях неопределённости.
48. Ковариация доходностей двух активов.
49. Корреляция доходностей двух активов.
81. Ценообразование фьючерсов и форвардов.
82. «Пут-колл» паритет дать определение, рассказать
84. Модель ценообразования опциона Блэка-Шоулза – расширение биномиальной модели на непрерывное время).
85. Оценка «колл» на акции без дивидендов (пример с искусственными данными, пример с реальными данными, формирование хедж-портфеля).
86. Ценообразование американских опционов «пут».

**Список практических задач к зачету с оценкой:**

Задача 1.

Вкладчик инвестировал 15 000 рублей на 4 года под 3.5% годовых. Определить сумму начисленных процентов и будущую стоимость при простой ставке декурсивным методом.

Задача 2.

Заемщик получил ссуду 20 000 рублей на 3 года под 4.2% годовых при антисипативном методе начисления простых процентов. Какую сумму заемщик должен вернуть через 3 года?

Задача 3.

Инвестор вложил 30 000 рублей под 2.8% годовых на 6 лет с ежегодной реинвестицией. Определить будущую стоимость инвестиции при использовании сложной ставки декурсивным методом.

Задача 4.

Первоначальный взнос составляет 12 500 рублей, срок инвестирования — 5 лет, номинальная ставка — 3.6% годовых. Определить накопленную сумму при ежеквартальном начислении и реинвестировании процентов.

Задача 5.

Банк предлагает номинальную ставку 6% годовых с ежемесячным начислением процентов. Инвестор вложил 25 000 рублей на 2 года.

Определить:

- а) эффективную годовую ставку;
- б) будущую стоимость вклада при сложной ставке с ежемесячным начислением.

Задача 1.

Рыночная доходность однолетних бескупонных облигаций составляет 5%, двухлетних — 7%. Определить пропорции, в которых необходимо распределить инвестиции между этими бумагами, чтобы получить портфельную доходность в размере 6%. Каковы эквивалентные суммы инвестиций при первоначальном капитале в 100 000 рублей?

Задача 2.

Компания желает приобрести оборудование стоимостью 8000 евро. Какую сумму должны вносить учредители фирмы равными платежами ежегодно на счет под 8% годовых, начиная с настоящего момента, чтобы к концу пятого года накопить требуемую сумму?

Задача 3.

Фирма имеет три обязательства перед кредиторами:

- 15 000 рублей через 1 год;
- 20 000 рублей через 2 года;
- 25 000 рублей через 3 года.

Договорено погасить все обязательства одним платежом через 2.5 года при применении простой ставки 6% годовых. Определить размер консолидированного платежа.

Задача 4.

Обязательство предусматривает уплату 50 000 рублей через 2 года. Должник просит произвести замену и предлагает вернуть долг через 4 года при применении сложной ставки 7% годовых. Определить размер платежа, который должен произвести должник через 4 года.

Задача 5.

Согласно контракту, необходимо уплатить 100 000 рублей через 3 года. Стороны договорились разделить данный платеж на три равные части, выплачиваемые ежегодно, начиная с конца первого года. При расчетах применяется переменная сложная ставка: 5% (первый год), 6% (второй год), 7% (третий год). Определить размер каждого платежа.

Задача 1.

Инвестиционный проект требует первоначального вложения 50 000 рублей. Ожидаемые денежные потоки составляют: 15 000 рублей в конце первого года, 18 000 рублей во второй год, 22 000 рублей в третий год и 25 000 рублей в четвертый год. Определить NPV проекта при ставке дисконтирования 8% годовых. Следует ли принять этот проект?

Задача 2.

Имеются два инвестиционных проекта с одинаковой стоимостью 100 000 рублей:

- Проект А: денежные потоки 40 000, 50 000, 35 000 (за годы 1–3);
- Проект Б: денежные потоки 30 000, 30 000, 80 000 (за годы 1–3).

При ставке дисконтирования 10% определить, какой проект предпочтительнее по критерию NPV.

Задача 3.

Инвестиционный проект предполагает начальные затраты 16 000 рублей и приносит денежные потоки 8 000 рублей в конце первого года и 12 000 рублей в конце второго года. Определить IRR проекта. Проект считается эффективным, если  $IRR \geq 12\%$ . Следует ли принять проект?

Задача 4.

Две компании предлагают инвестиционные проекты:

- Проект В: вложения 120 000 рублей,  $NPV = 18 000$  рублей;
- Проект Г: вложения 80 000 рублей,  $NPV = 14 000$  рублей.

Определить индекс прибыльности (PI) для каждого проекта. Какой проект предпочтительнее, если капитал ограничен и составляет 120 000 рублей?

Задача 5.

Проект требует инвестиций 60 000 рублей и генерирует ежегодные денежные потоки по 15 000 рублей в течение 5 лет. Определить:

- а) простой период окупаемости (РВР);
- б) дисконтированный период окупаемости (DPBP) при ставке дисконтирования 10% годовых.

Задача 1.

Четыре купонные облигации с купоном 18% годовых и номиналом 1000 рублей со сроками до погашения 1, 2, 3 и 4 года торгуются по цене 105% от номинала. Определить кривую доходности для бескупонных облигаций с теми же сроками до погашения. Будет ли эта кривая возрастающей или убывающей?

Задача 2.

Портфель инвестора состоит из бескупонных облигаций с номиналом 100 долларов и дюрацией 3 года. Стоимость портфеля составляет 500 000 долларов, текущая безрисковая ставка — 20% за период. Необходимо сформировать хеджирующий портфель из бескупонных облигаций с дюрацией 1 и 5 лет для защиты от изменения процентных ставок на  $\pm 2\%$ . Сколько облигаций каждого вида нужно приобрести или продать?

Задача 3.

Купонная облигация с номиналом 1000 рублей, купоном 12% и сроком до погашения 4 года торгуется по цене 950 рублей. Купоны выплачиваются один раз в год. Определить доходность облигации к погашению (YTM). Сравнить с купонной доходностью.

Задача 4.

Бескупонная облигация с номиналом 1000 долларов и сроком до погашения 5 лет продаётся по цене 620 долларов. Определить:

- а) доходность облигации на основе дисконта;
- б) текущую доходность (если бы облигация была купонной с купоном 8%);
- в) доходность к погашению.

#### Задача 5.

Две облигации имеют одинаковую дюрацию (5 лет), но разные параметры выпуклости:

Облигация А: выпуклость = 30;

Облигация Б: выпуклость = 50.

При изменении процентной ставки на +2% и -2%, определить, какая облигация более чувствительна к рыночным колебаниям. Объяснить роль выпуклости в портфельном управлении.

#### Задача 1.

Определить цену пут-опциона с ценой исполнения 110 и сроком контракта 6 месяцев на акцию с текущей ценой 110 рублей, если колл-опцион с тем же сроком и ценой исполнения стоит 8 рублей. Безрисковая ставка составляет 9% годовых, дивиденды по акции не выплачиваются. Проверить соотношение паритета.

#### Задача 2.

Составить опционный портфель из двух колл-опционов с ценами исполнения 40 и 60 рублей (колл 40 куплен, колл 60 продан) при премиях 12 и 5 рублей соответственно. Портфель был приобретен 4 месяца назад в кредит под 6% годовых. Изобразить график прибыли/убытков при исполнении портфеля на дату истечения контракта. Определить точки безубыточности и максимальный убыток.

#### Задача 3.

Инвестор купил акцию по цене 55 рублей и одновременно купил пут-опцион с ценой исполнения 58 рублей и премией 4 рубля. Определить:

- а) максимальные потери при падении цены акции;
- б) точку безубыточности;
- в) максимальную прибыль при росте цены.

#### Задача 4.

Текущая цена акции составляет 500 рублей. Безрисковая ставка — 7% годовых. Срок форвардного контракта — 1 год. По акции ожидаются дивиденды в размере 5% от номинальной цены через 6 месяцев. Определить справедливую цену форварда на эту акцию.

#### Задача 5.

Фьючерсный контракт на индекс S&P 500 имеет срок до истечения 3 месяца. Текущее значение индекса — 4000 пунктов. Безрисковая ставка — 5% годовых. Дивидендная доходность индекса — 2% годовых. Текущая цена фьючерса на рынке составляет 4010 пунктов. Определить справедливую цену фьючерса и выявить возможность арбитража.

### **4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая к изучению дисциплины ОП. 13 Финансовая математика, студент должен ознакомиться с содержанием данной «Рабочей учебной программы дисциплины» с тем, чтобы иметь чёткое представление о своей работе.

Изучение дисциплины осуществляется на основе выданных студенту преподавателем рекомендаций по выполнению всех заданий, предусмотренных учебным планом и программой.

В первую очередь необходимо уяснить цель и задачи изучаемой дисциплины, оценить объем материала, отведённого для изучения студентами самостоятельно, подобрать основную и дополнительную литературу, выявить наиболее важные проблемы, стоящие по вопросам изучаемой дисциплины.

Выполнение заданий осуществляется в соответствии с учебным планом и программой. Они должны выполняться в соответствии с методическими рекомендациями, выданными преподавателем, и представлены в установленные преподавателем сроки.

Изучая первоисточники, целесообразно конспектировать тот материал, который не сообщался студентам на лекциях.

На занятиях лекционного и практического характера студентам для работы требуется тетрадь для записи лекций и заданий.

## **5 Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **Основная литература**

1. Выгодчикова, И. Ю. Финансовая математика : учебное пособие для СПО / И. Ю. Выгодчикова. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 70 с. — ISBN 978-5-4488-2126-4, 978-5-4497-3245-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141287.html> (дата обращения: 11.07.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Шиловская, Н. А. Финансовая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. А. Шиловская. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 214 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18635-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562095> (дата обращения: 13.11.2025).

### **Дополнительная литература**

3. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для среднего профессионального образования / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; под редакцией М. С. Красса. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 541 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21215-0. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569327> (дата обращения: 14.11.2025).

### **Интернет-ресурсы**

1. [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru) – Центральный банк России
  2. [minfin.ru](http://minfin.ru) – Министерство финансов России
  3. [www.gks.ru](http://www.gks.ru) – Госкомстат России
  4. [www.rbc.ru](http://www.rbc.ru) – Информационное агентство «Росбизнесконсалтинг» (Россия)
  5. [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org) – Всемирный банк
  6. [www.imf.org](http://www.imf.org) – Международный валютный фонд
  7. [www.beafnd.org](http://www.beafnd.org) - Бюро экономического анализа (Россия)
  9. <http://www.libertarium.ru/library> - Библиотека материалов по экономической тематике
  10. [www.ecfor.ru](http://www.ecfor.ru) РАН Институт народнохозяйственного прогнозирования
- 7.5. Иные источники.

1. Мишкин Ф. С., Экономическая теория денег, банковского дела и финансовых рынков, 7-е издание: Пер. с англ. - М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2006. - 880 с: ил.

2. Тьюлз Р., Брэдли Э., Тьюлз Т. Фондовый рынок: учебник / Тьюлз Р., Брэдли Э., Тьюлз Т., пер. с англ. А.М. Волкова, А.В. Щедрина. – М.: Инфра-М, 1999. – 648 с.

3. Фабозци Ф. Управление инвестициями: Пер. с англ.- М.: Ифра-М, 2000. – 960 с.

4. Рубцов Б.Б. Мировые рынки ценных бумаг. – М.: Экзамен, 2002. – 448 с.

5. Миркин Я.М. Рынок ценных бумаг России: взаимодействие фундаментальных факторов, прогноз и политика развития. – М.: Альпина Паблишер, 2002.-624 с.

6. Matthews K., Giuliadori M., Mishkin F. S. The Economics of Money, Banking and Financial Markets. – Pearson Higher Ed, 2013. – 625 p.

7. Финансы : сборник статей : пер. с англ. / под ред. Дж. Итуэлла, М. Милгейта, П. Ньюмена; науч. ред. Р. М. Энтов. - 2-е изд. - М.: Издательский дом ГУ ВШЭ, 2008. - XIV, 450 с.

8. Danthine J. P., Donaldson J. B. Intermediate financial theory. – Academic press, 2014. – 580 p. 9. Copeland T., Weston F., Shastri K. “Financial Theory and Corporate Policy” 4-th ed. Pearson 2006. -1000 p.

### **6 Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математических дисциплин».

*Оборудование учебного кабинета:*

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя (стол, стул, кафедра);
- классная доска с тремя рабочими поверхностями.

*Технические средства обучения - презентационное оборудование:*

- наглядные пособия на информационных стендах в аудитории;
- ноутбук (компьютер) с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- колонки.
- программное обеспечение – офисный пакет, платформа для проведения онлайн занятий.

*Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы*

1. [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) – Электронно-библиотечная система [ЭБС] Юрайт.
2. <http://www.iprbookshop.ru> – Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Iprbooks»
3. <https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань».
4. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека Elibrary.ru.
5. <https://new.znanium.com> Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Znanium.com».
6. <https://dlib.eastview.com> – Информационный сервис «EastView».
7. <https://www.jstor.org> - Jstor. Полные тексты научных журналов и книг зарубежных издательств.
8. <https://elibrary.worldbank.org> - Электронная библиотека Всемирного Банка.
9. <https://link.springer.com> - Полнотекстовые политематические базы академических журналов и книг издательства Springer.
10. <https://ebookcentral.proquest.com> - Ebook Central. Полные тексты книг зарубежных научных издательств.
11. <https://www.oxfordhandbooks.com> - Доступ к полным текстам справочников Handbooks издательства Oxford по предметным областям: экономика и финансы, право, бизнес и управление.
12. <https://journals.sagepub.com> - Полнотекстовая база научных журналов академического издательства Sage.
13. Справочно-правовая система «Консультант».
14. Электронный периодический справочник «Гарант».