

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Колесникова Екатерина Дмитриевна  
Должность: Ректор СГТИ  
Дата подписания: 18.11.2021 17:23:52  
Уникальный программный ключ:  
5791137b901a6c8a41d8178857e641d64e44b194a694e4



**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СРЕДНЕРУССКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой экономики  
и управления  
\_\_\_\_\_  
/Садченкова Ю.П./  
«29» октября 2021 г.

**Кафедра экономики и управления**

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки  
38.04.01 Экономика

Направленность (профиль) подготовки:  
Финансы, инвестиции, банки

Квалификация (степень) выпускника:  
Магистр

Форма обучения:  
Заочная

Составитель программы:  
Зырянова О.В.,  
ст. преподаватель кафедры экономики и управления

Обнинск 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Аннотация к дисциплине
2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
- 3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
- 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)
- 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Финансовая математика»
- 6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал
- 6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся
- 6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
- 10.1. Лицензионное программное обеспечение
- 10.2. Электронно-библиотечная система
- 10.3. Современные профессиональные баз данных
- 10.4. Информационные справочные системы
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
12. Лист регистрации изменений

## 1. Аннотация к дисциплине

Рабочая программа дисциплины «Финансовая математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.04.01 Экономика (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 11 августа 2020 г. № 939.

Рабочая программа содержит обязательные для изучения темы по дисциплине «Финансовая математика». Дисциплина дает целостное представление о системе современных математических методов проведения финансовых вычислений и анализа.

### Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Настоящая дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока1 учебных планов по направлению подготовки 38.04.01 Экономика, уровень магистратуры.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре для заочной формы обучения, форма контроля - зачет.

### Цель изучения дисциплины:

формирование у магистрантов компетенции в области финансовых расчетов, а также привитие магистрантам навыка владения методами количественного финансового анализа и применяемого при этом математического аппарата.

### Задачи:

- овладение современным математическим аппаратом методов финансовой математики для дальнейшего использования в других областях экономического и математического знания и будущей профессиональной деятельности.
- формирование комплексных знаний и практических навыков в области организации и проведения финансовых расчетов с использованием современных продвинутых методик;
- приобретение навыков в области анализа уровня доходности инструментов финансового и денежного рынков, уровня финансового, предпринимательского, коммерческого, инвестиционного и других видов риска, анализа финансового состояния предприятия с целью принятия финансовых решений.

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

**ОПК-2** - Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях.

**ОПК-4** - Способен принимать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 38.04.01 Экономика (уровень магистратуры) и на основе профессионального стандарта «Специалист по финансовому консультированию», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 марта 2015 г. № 167н, соотнесённого с федеральным государственным образовательным стандартом по указанному направлению подготовки.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Индикаторы достижения компетенций	Формы образовательной деятельности, способствующие формированию и развитию компетенции
-----------------	---	-----------------------------------	--

<p><b>ОПК-2</b></p>	<p>Способен применять продвинутое инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях</p>	<p>ОПК-2.1. Знает инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной исследовательской задачей.  ОПК-2.2. Знает современные методы экономических исследований на различных уровнях хозяйствования, применяемые на разных этапах и направлениях комплексного анализа.  ОПК-2.3. Знает типовые методики и действующую нормативно-правовую базу для расчёта социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.  ОПК-2.4. Умеет подбирать методику и проводить аналитические расчеты на базе данных бухгалтерского, оперативного учета, статистики, аналитических обзоров и других источников информации.  ОПК-2.5. Умеет оценивать результаты деятельности на различных уровнях хозяйствования.  ОПК-2.6. Владеет способами использования полученных в результате анализа сведений.</p>	<p><u>Контактная работа:</u>  Лекции  Практические занятия  <u>Самостоятельная работа</u></p>
<p><b>ОПК-4</b></p>	<p>Способен принимать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность</p>	<p>ОПК-4.1. Знает принципы разработки управленческих решений на различных уровнях хозяйствования.  ОПК-4.2. Знает основные типы организационно-управленческих решений в условиях неопределённости и риска.  ОПК-4.3. Умеет разрабатывать варианты управленческих решений и обосновывать их выбор на основе критериев социально-экономической эффективности.  ОПК-4.4. Умеет находить пути снижения экономических, социальных рисков и нести ответственность за принятые</p>	<p><u>Контактная работа:</u>  Лекции  Практические занятия  <u>Самостоятельная работа</u></p>

		<p>управленческие решения. ОПК-4.6. Владеет методами и навыками выбора вариантов управленческих решений в профессиональной деятельности. ОПК-4.7. Владеет методикой разработки и реализации оптимальных управленческих решений</p>	
--	--	--	--

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**3.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Объем дисциплины	Всего часов
	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	8
Аудиторная работа (всего):	8
в том числе:	
Лекции	4
семинары, практические занятия	4
лабораторные работы	
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе:	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	96
Вид промежуточной аттестации обучающегося - зачет	4

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

для заочной формы обучения

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)	
			ВСЕГО	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа		Курсовая работа
				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия /семинары				
	<i>Раздел 1. БАНКОВСКОЕ ДЕЛО</i>								Опрос	
1	Использование моделей финансовых рент в кредитных операциях	1	26	1		1	24		Коллоквиум	

	<i>Раздел 2 ИНВЕСТИЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ</i>									Коллоквиум
2	Портфельный анализ	1	26	1		1	24			Опрос
	<i>Раздел 3 ЭЛЕМЕНТЫ СТОХАСТИЧЕСКОЙ ФИНАНСОВОЙ МАТЕМАТИКИ</i>									
3	Оценка финансовых операций в условиях неопределенности	1	26	1		1	24			Коллоквиум
4	Общие методы уменьшения рисков	1	26	1		1	24			Опрос
	<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>96</b>			<b>4 (зачет)</b>

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### *Раздел 1. БАНКОВСКОЕ ДЕЛО*

#### **Тема 1. Использование моделей финансовых рент в кредитных операциях**

##### *Содержание лекционного курса*

Учетные ставки. Спотовые и форвардные ставки. Эквивалентность процентных ставок. Финансовая эквивалентность обязательств и конверсия платежей. Расходы по обслуживанию долга. Основные параметры плана погашения кредита. Погашение кредита разовым платежом. Создание погасительного фонда с помощью постоянных и переменных взносов. Погашение кредита частями (амортизация основного долга). Погашение основного долга равными долями. Реструктуризация кредита.

Процентный риск и иммунизация. Теория иммунизации Редингтона. Недостатки модели и предлагаемые способы её улучшения. Дюрация, выпуклость и М-квадрат.

##### *Содержание практических занятий*

1. Финансовая эквивалентность обязательств и конверсия платежей
2. Теория иммунизации Редингтона. Недостатки модели и предлагаемые способы её улучшения.
3. Дюрация, выпуклость и М-квадрат.

### *Раздел 2. ИНВЕСТИЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ*

#### **Тема 2. Портфельный анализ**

##### *Содержание лекционного курса*

Основные модели ценообразования активов. Модель Кокса-Росса-Рубинштейна. Портфель ценных бумаг, его характеристики. Модели портфельных стратегий. Доходность ценной бумаги и портфеля. Диверсификация портфеля. Портфель Марковица минимального риска. Портфель Тобина минимального риска. Портфель Марковица и Тобина максимальной эффективности. Оптимизация портфеля. Моделирование операций с портфелем ценных бумаг. Модель САРМ. Модель АРТ.

Формирование оптимального портфеля с помощью ведущего фактора финансового рынка.

Арбитраж и характеристики финансовых инструментов. Секьюритизация активов инвестиционного портфеля. Секьюритизация страховой ответственности. Безарбитражный подход к определению цены активов: однопериодная и многопериодная модели.

##### *Содержание практических занятий*

1. Модель Кокса-Росса-Рубинштейна.
2. Формирование оптимального портфеля с помощью ведущего фактора финансового рынка.
3. Безарбитражный подход к определению цены активов: однопериодная и многопериодная модели.

### **Раздел 3 ЭЛЕМЕНТЫ СТОХАСТИЧЕСКОЙ ФИНАНСОВОЙ МАТЕМАТИКИ**

#### **Тема 3. Оценка финансовых операций в условиях неопределенности**

##### *Содержание лекционного курса*

Плавающая ставка процента. Случайные потоки платежей.

Отношение ЛПР, инвестора к риску. Коэффициент Эрроу-Пратта неприятия риска. Рисковые инвестиционные процессы. Матрицы последствий и рисков.

Анализ связанной группы решений в условиях полной неопределенности. Методы принятия решений в условиях неопределенности. Правило Вальда, Сэвиджа, Гурвица.

Анализ связанной группы решений в условиях частичной неопределенности. Принятие решений в условиях частичной неопределенности. Правило максимизации среднего ожидаемого дохода. Правило минимизации среднего ожидаемого риска. Оптимальность по Парето. Правило Лапласа равновозможности.

##### *Содержание практических занятий*

1. Коэффициент Эрроу-Пратта неприятия риска
2. Анализ связанной группы решений в условиях полной неопределенности.
3. Правило Лапласа равновозможности

#### **Тема 4. Общие методы уменьшения рисков**

##### *Содержание лекционного курса*

Количественная оценка риска. Кредитный риск. Депозитный риск. Качественное управление рисками. Форвардная и фьючерсная торговля. Методы технического анализа. Скользящие средние. Осцилляторы. Волны Эллиота. Основные принципы.

Современные методы уменьшения рисков в условиях глобализации. Диверсификация. Хеджирование. Страхование. Страховые аннуитеты. Нетто-резервы. Основные модели страхования. Особые виды страхования и аннуитетов.

##### *Содержание практических занятий*

1. Методы технического анализа в управлении риском.
2. Современные методы уменьшения рисков в условиях глобализации.
3. Особые виды страхования и аннуитетов.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Финансовая математика» предполагает, в первую очередь, работу с основной и дополнительной литературой. Результатами этой работы становятся выступления на практических занятиях, участие в обсуждении.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Время и место самостоятельной работы выбираются обучающимися по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения рабочей программы дисциплины «Финансовая математика», которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебников, указанных в разделе 7 указанной программы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Наименование темы	Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Тема 1. Использование моделей финансовых рент в кредитных операциях	Основные параметры плана погашения кредита. Погашение кредита разовым платежом.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос, доклад
Тема 2. Портфельный анализ	Портфель Марковица и Тобина максимальной эффективности. Оптимизация портфеля..	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации	Литература к теме, работа с интернет источниками	Коллоквиум, доклад
Тема 3. Оценка финансовых операций в условиях неопределенности	Рисковые инвестиционные процессы. Матрицы последствий и рисков.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос, доклад
Тема 4. Общие методы уменьшения рисков	Рисковые инвестиционные процессы. Матрицы последствий и рисков.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Коллоквиум, доклад

## 6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Финансовая математика»

### 6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Шкала и критерии оценки, балл	Критерии оценивания компетенции
1.	Опрос	Сбор первичной информации по выяснению уровня усвоения пройденного материала	«Зачтено» - если обучающийся демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если обучающимся допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя. «Не зачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.	ОПК-2, ОПК-4
2	Доклад-презентация	Публичное выступление по представлению полученных результатов в программе Microsoft PowerPoint	«5» – доклад выполнен в соответствии с заявленной темой, презентация легко читаема и ясна для понимания, грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии;	ОПК-2, ОПК-4



			«4» – некорректное оформление презентации, грамотное использование терминологии, в основном свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик частично правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии; «3» – отсутствие презентации, докладчик испытывал затруднения при выступлении и ответе на вопросы в ходе дискуссии; «2» - докладчик не раскрыл тему	
3	Коллоквиум	Беседа преподавателя с учащимися на определенную тему из учебной программы	«Зачтено» - если обучающийся демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если обучающимся допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя. «Незачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.	ОПК-2, ОПК-4
4	Тестирование	Тестирование можно проводить в форме: • компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности; • письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а студент на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов	«отлично» - процент правильных ответов 80-100%; «хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%; «удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%; «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.	ОПК-2, ОПК-4

**6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

№	Форма контроля/ коды оцениваемых компетенций	Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки, балл
1.	Зачет – ОПК-2, ОПК-4	На устном зачете: правильность ответов на вопросы (верное, четкое, достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов, нормативно-правового материала и т.п.); правильное решение задачи; полнота и лаконичность ответа;	«зачтено» - правильность ответов на вопросы билета (верное, четкое, достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов, нормативно-правового материала и т.п.) и правильное разрешение задачи; полнота и лаконичность ответа; степень использования и понимания научных и нормативных источников; умение связывать теорию с практикой; логика и аргументированность

		степень использования и понимания научных и нормативных источников; умение связывать теорию с практикой; логика и аргументированность изложения материала; грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий; культура речи.	изложения материала; грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий; культура речи; «не зачтено» предполагает, что обучающимся либо не дан ответ на вопрос и (или) не решена предложенная задача, либо обучающийся не знает основных понятий, не может определить предмет дисциплины.
1.	<b>Тестирование (на зачете)</b> – ОПК-2, ОПК-4	На письменном зачете (тестирование): правильные ответы на вопросы письменного теста (задания). Полнота знаний теоретического контролируемого материала. Количество правильных ответов.	«отлично» - процент правильных ответов 80-100%; «хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%; «удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%; «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.

**6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

**6.3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля обучающихся**

**6.3.1.1. Вопросы для устного опроса (подготовки докладов) и задания для самостоятельной домашней работы по темам курса.**

**Раздел I. БАНКОВСКОЕ ДЕЛО**

**Тема 1. Использование моделей финансовых рент в кредитных операциях**

**Вопросы для устного опроса:**

1. Перечислить виды кредитных соглашений и долговых инструментов.
2. Перечислить способы погашения кредитов и займов.
3. В чем особенность планирования погашения краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных займов?
4. Каковы особенности расчета процентной ставки?
5. Перечислить виды графиков погашения кредитов.
6. Какие условия должны соблюдаться при погашении кредита разовым платежом через создание погасительного фонда?
7. Что означает термин «амортизация» долга? Перечислить способы амортизации долга.
8. Какие случаи погашения кредита частями более выгодны для кредитора и какие для заемщика? Дать аргументированное объяснение.

**Задания для самостоятельной работы:**

**Задание 1.** Долговой контракт в сумме 3 500 000 рублей предполагает обслуживание долга исходя из номинальной ставки 6% годовых с ежеквартальной капитализацией. Погашение обязательства производится в течение 6 лет: а) равными суммами; б) равными срочными платежами в конце года. Определить сумму процентов, которая будет уплачена за первые 3 года.

**Задание 2.** Фирма получила кредит в размере 26 млн. руб. Эффективная ставка банка равна 18% годовых. Погашение кредита осуществляется равными частями через проведение ежемесячных платежей постнумерандо в течение 3 лет. Составьте план-график погашения кредита, построить с помощью приложения M8 Excel графики изменения величины основного долга, срочных платежей и расходов по уплате процентов. Изучите характер изменения во времени параметров разовых платежей.

**Задание 3.** Предположим, обучение в престижном университете через 10 лет будет стоить 8000 долл. В год. Срок обучения - 4 года. Семья, предполагающая такие расходы, осуществляет сбережения и накапливает их в надежном кредитно-финансовом институте. Ставка дохода на инвестированные средства, как ожидается, будет стабильной и составит в среднем 8% годовых. Какие ежегодные взносы должны быть сделаны для реализации поставленной цели? Как изменится ответ, если взносы будут ежемесячными? Постройте график накопления и расходования средств для последнего случая. Постройте тот же график, если решено начать осуществлять накопление через 5 лет. Сделайте вывод.

**Задание 4.** Планируемая выдача кредита с величиной обязательства по нему 3,6 млн.руб. на срок 4 года под 11% годовых с условием погашения переменными платежами с индексом роста 1,04. Составьте план-график погашения кредита.

**Задание 5.** Фирма получила кредит 5 млн. руб. на 4 года под 15% сложных годовых в банке А. Кредитный контракт предусматривает погашение долга разовым платежом. Одновременно с получением кредита фирма начала создавать погасительный фонд, для чего открыла счет в банке Б. На размещенные средства банк Б начисляет 10% годовых. Определить ежегодные расходы фирмы по амортизации долга при условии, что в погасительный фонд вносятся ежегодно равные суммы..

## **Раздел II. ИНВЕСТИЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ**

### **Тема 2. Портфельный анализ**

#### **Вопросы для устного опроса:**

1. Определение доходности ценных бумаг и портфеля.
2. Назовите и охарактеризуйте основные количественные характеристики портфеля ценных бумаг.
3. Охарактеризуйте понятие «оптимальный портфель ценных бумаг».
4. Портфель из двух бумаг. Случай полной корреляции.
5. Портфель из двух бумаг. Случай полной антикорреляции.
6. Опишите портфель Марковица
7. Опишите портфель Тобина.
8. Как определить портфель минимального риска из всех портфелей заданной эффективности?
9. Как определить портфель максимальной эффективности из всех портфелей риска не более заданного?
10. Сформулировать теорему Куна-Таккера.
11. Как определить портфель максимального риска с неотрицательными компонентами?
12. Как найти портфель максимальной эффективности с неотрицательными компонентами?
13. Как найти портфель минимального риска с неотрицательными компонентами?
14. Как найти портфель минимального риска, заданной эффективности с неотрицательными компонентами?

#### **Задания для самостоятельной работы:**

**Задание 1.1. (репродуктивный уровень)** Портфель состоит из двух пакетов акций стоимостью 3000 тыс. руб. и 2000 тыс. руб. Ожидаемая доходность по первому пакету составляет 12 %, а по второму - 16 %. Какова ожидаемая доходность портфеля в целом?

**Задание 1.2. (репродуктивный уровень)** В начале года инвестор владел четырьмя видами ценных бумаг в следующих количествах и со следующими текущими и ожидаемыми к концу года ценами (см. таблицу).

Ценная бумага	Количество акций	Текущая цена, долл.	Ожидаемая цена к концу года, долл
---------------	------------------	---------------------	-----------------------------------

А	100	50	50
В	200	35	40
С	50	25	50
и	100	100	110

**Задание 2.1. (реконструктивный уровень)** Экспертные оценки для двух видов акции А и В определили, что на рынке могут возникнуть только два исхода, на которые эти акции откликаются неслучайным образом. Вероятность этих исходов и соответствующих им значений доходности представлены в таблице.

Акция	Исход 1		Исход 2	
	Вероятность	Доходность	Вероятность	Доходность
А	0,2	5	0,8	1,25
В	0,2	-1	0,8	2,75

Определите:

- ожидаемые доходности и риски (стандартные отклонения) этих акций;
- коэффициент корреляции между доходностями;
- дайте рекомендацию инвестору в выборе акций, если он максимизирует вероятность неразорения, учитывая, что инвестируются заемные средства, взятые под ставку 1,5%;
- как распределить вложения, чтобы получить безрисковую комбинацию этих акций - портфель с не зависящей от исхода эффективностью?

**Задание 2.2. (реконструктивный уровень)** Сформировать портфель Тобина максимальной эффективности и риска, не более заданного, из трех видов ценных бумаг: безрисковых с эффективностью 2 и некоррелированных рисковом ожидаемой эффективностью 4 и 10 и рисками 2 и 4. Каковы соотношения доли бумаг в рисковом части оптимального портфеля?

**Задание 3.1. (творческий уровень)** Менеджер отвечает за управление портфелем пенсионного фонда, в его распоряжении 990 млн. руб., которые он должен поделить между рыночным портфелем и безрисковыми ценными бумагами. Финансовый аналитик, консультирующий менеджера, уверен, что в следующем году по безрисковым ценным бумагам можно получить доходность 0,08, а возможные ставки годовой доходности рыночного портфеля и их вероятности будут такими, как показано ниже:

Доходность	Вероятность
0,3	0,3
0,2	0,4
0,1	0,25
-0,1	0,05

Какой должна быть доля каждой из компонент, чтобы ожидаемая доходность инвестиций пенсионного фонда составляла 15%? Чему равен риск такого портфеля?

**Задание 3.2. (творческий уровень)** Полная рыночная стоимость обыкновенных акций (собственный капитал) компании оценивается в 6 млн. руб.; общая стоимость заемного капитала составляет 4 млн. руб. Финансовые аналитики поучили оценку «бета» вклада акций компании на уровне 1,5. Кроме того, известно, что ожидаемая премия за риск рыночного портфеля равна 9%. Данная компания привлекает заемный капитал под безрисковую ставку в 8%. Определить:

- ожидаемую доходность акций данной компании;
- Р вклада ее активов;
- стоимость капитала компании;
- ставку дисконтирования для получения оценок эффективности проектов, предназначенных для расширения действующего производства;

д) ставку дисконтирования для оценки эффективности нового, задуманного компанией инвестиционного проекта с коэффициентом  $0 = 1,2$ .

### **Раздел III. ЭЛЕМЕНТЫ СТОХАСТИЧЕСКОЙ ФИНАНСОВОЙ МАТЕМАТИКИ**

#### **Тема 3. Оценка финансовых операций в условиях неопределенности**

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Дайте определение детерминированного эквивалента плавающей процентной ставки в простейшем случае начисления процентов за пользование деньгами на единичном промежутке.
2. Дайте определение дохода, доходности и риска финансовой операции.
3. В чем состоит синергетический эффект при рассмотрении доходности актива за несколько периодов?
4. В чем состоит выделенная роль равномерного и нормального распределений?
5. Чем измеряется коррелированность финансовой операции?
6. Перечислите меры риска.
7. Перечислите виды рисков и дайте им краткую характеристику.
8. Дайте определение стоимости под риском.
9. Сформулируйте правило Вальда, Сэвиджа, Гурвица. Приведите примеры.
10. Сформулируйте правило максимизации среднего ожидаемого дохода. Приведите примеры.
11. Сформулируйте правило минимизации среднего ожидаемого дохода. Приведите примеры.
12. Сформулируйте правило Лапласа равновозможности. Приведите примеры.

##### **Задания для самостоятельной работы:**

**Задание 1.1. (репродуктивный уровень)** Сегодня днем цена акций равна 100 руб. За сутки цена может вырасти на 10 % с вероятностью  $1/3$ , с такой же вероятностью уменьшится в 1,1 раза и с такой же вероятностью  $1/3$  останется равной 100 руб. Найти распределение акций завтра и послезавтра.

**Задание 1.2. (репродуктивный уровень)** Вкладчик, согласно договору, может в любой момент востребовать свой вклад. При этом банк выплачивает за действительное время вклада проценты из расчета 1,5 % годовых, вместо 15 % по срочному вкладу. Каков в среднем потерянный процент вкладчика?

**Задание 2.1. (реконструктивный уровень)** Кредитор предоставляет ссуду двум заемщикам на одну и ту же сумму, на один и тот же срок, с одинаковыми условиями погашения долга и процентов равными платежами, выплачиваемыми в конце каждого года. Однако один заемщик абсолютно надежен, а другой относится к группе риска, характеризующейся вероятностью банкротства в течение года 5%. Какова ожидаемая доходность кредитора от операции с риском, если доходность от безрискового кредита составляет 22%?

**Задание 2.2. (реконструктивный уровень)** Кредит на одну и ту же сумму, на один и тот же срок в 4 года предоставлен двум предприятиям: одной абсолютно надежной фирме и фирме, относящейся к группе риска с вероятностью банкротства в течение года 3%. Погашение кредита и процентов предполагается платежами, образующими постоянную годовую ренту постнумерандо. На сколько платежи фирмы из группы риска должны быть больше платежей абсолютно надежной фирмы, чтобы обеспечить кредитору одинаковую ожидаемую доходность в 22% годовых?

**Задание 3.1. (творческий уровень)** Фирма планирует открыть новое предприятие. На данный момент имеется возможность построить как крупное предприятие, так и небольшое, которое через три года можно расширить при условии высокого спроса на выпускаемую им продукцию. Рассматривается задача принятия решений на пятилетний срок. Эксперты фирмы установили, что на протяжении определенного периода времени вероятность высокого спроса на изготавливаемую продукцию равна 0,75. Стоимость крупного предприятия на данный момент равна 50 млн. руб., а небольшого - 10 млн. руб. Расширение последнего через три года обойдется фирме в 42 млн. руб. Прибыль, получаемая от функционирования производственных мощностей на протяжении 5 лет, приведены в следующей таблице.

Альтернатива	Ожидаемый доход за год в (тыс. руб.)	
	Высокий спрос	Низкий спрос
Крупное предприятие	9000	2000
Небольшое предприятие	2500	1000
Расширение небольшого предприятия через три года	7000	1500

- а) построить соответствующее дерево решений, принимая во внимание, что через три года фирма может как расширить небольшое предприятие, так и не расширять его;
- б) определить стратегию фирмы на планируемые пять лет (для простоты исключить возможность инфляции).

#### Тема 4. Общие методы уменьшения рисков

##### Вопросы для самопроверки:

1. Перечислите известные вам методы уменьшения риска финансовых операций и дайте им краткую характеристику.
2. Дайте определение диверсификации, приведите пример.
3. Дайте определение хеджирование, приведите пример.
4. Дайте определение матрицам последствий и рисков.
5. Сформулируйте алгоритм принятия решений в условиях полной неопределенности.
6. Индикаторы прогнозирования движения цен.
7. Описать основные принципы управления рисками в техническом анализе.

##### Задания для самостоятельной работы:

**Задание 1. (репродуктивный уровень)** Статистика запросов кредитов в банке такова: 10% - государственные органы, 30% - другие банки и остальные - физические лица. Вероятности невозврата взятого кредита соответственно таковы: 0,01; 0,05; 0,2. Найти вероятность невозврата очередного запроса на кредит. Начальнику кредитного отдела доложили, что получено сообщение о невозврате кредита, но в факсовом сообщении имя клиента было плохо пропечатано. Какова вероятность, что данный кредит не возвращает какой-то банк?

**Задание 2. (репродуктивный уровень)** Случайные доходы двух взаимосвязанных операций имеют таблицу распределения:

	-1	0	1
0	0,1	0,2	0,1
2	0,1	0	0,5

Найти эффективность и риск суммарной операции.

**Задание 3. (реконструктивный уровень)** Сравнить по риску вложения двух акций А и Б. Каждая из них по-своему откликается на возможные рыночные ситуации, достигая с известными вероятностями определенных значений доходности.

	Ситуация 1		Ситуация 2	
	вероятность	доходность	вероятность	доходность
А	0,5	20%	0,5	10%
Б	0,99	15,1%	0,01	5,1%

**Задание 4. (творческий уровень)** Российская фирма взяла полугодовой кредит в евро. Как за-хеджировать возникший риск падения курса рубля относительно евро?

**Задание 5. (творческий уровень)** Покупатель электроэнергии имеет долгосрочный контракт с поставщиком, который предусматривает расчеты за потребленную электроэнергию исходя из фактически сложившейся рыночной цены на каждый календарный день в течение периода поставки. Участники рынка ожидают, что цена на электроэнергию в сентябре составит 710 руб./МВт-ч. В июле покупатель электроэнергии, желая застраховать себя от роста цены на электроэнергию в сентябре относительно прогнозируемой, покупает на бирже расчетные фьючерсные контракты с фиксированной ценой покупки электроэнергии на дату заключения контракта в размере 710 руб./МВт-ч с периодом исполнения — сентябрь.

Если стандартный объем фьючерсного контракта составляет 0,1 МВт-ч, а потребность покупателя в электроэнергии в сентябре, по его расчетам, составит 300 КВт-ч, ему необходимо приобрести 3 фьючерсных контракта. Все приобретенные покупателем фьючерсные контракты имеют одинаковую дату окончательного расчета (конец сентября), которая является ближайшей датой, следующей за датой фиксации цены по хеджируемому контракту (ежедневно в течение сентября). В зависимости от ценовой конъюнктуры рынка электроэнергии в сентябре возможны два варианта развития событий:

- 1-й вариант — рыночная цена выше цены заключения контракта Среднемесячная рыночная цена на электроэнергию составила 712 руб./МВт-ч;
  - 2-й вариант — рыночная цена ниже цены заключения контракта Среднемесячная рыночная цена на электроэнергию составила 705 руб./МВт-ч.
- Осуществить анализ и подготовить отчет экономического результата для покупателя.

### 6.3.1.2. Типовые тестовые задания для текущего контроля знаний обучающихся

1. Портфель содержит акции 10 видов с равными по каждому виду вложениями капитала. Половина этих акций имеет коэффициент  $\beta = 1,2$ , а у остальных -  $\beta = 1,4$ . Чему равен этот показатель («бета» вклада) для всего портфеля?

**Варианты ответа:**

- а) 1,3;
- б) больше, чем 1,3, поэтому то портфель не полностью диверсифицирован;
- в) меньше, чем 1,3, потому что диверсификация уменьшает величину, «бета» вклада;
- г) имеющейся информации недостаточно.

2. Для определения величины УЛК торговой компании А на периоде, равном одному кварталу, ее аналитики использовали 95%-ный уровень значимости. В результате они получили оценку этого показателя, равную 19% от вложенного капитала. Цена заемного капитала для компании А - 32% годовых. Чему равно пороговое значение  $\kappa_{\text{тп1}}$  коэффициента самофинансирования  $\kappa$ , исключающее риск разорения. Коэффициент самофинансирования определяется долей собственного капитала в полном капитале.

**Варианты ответа:**

- а) 25%;
- б) 27,2%;
- в) 19,8%;
- г) 33,3%.

3. (I) Плавающая ставка - ...

**Варианты ответа:**

- а) процентная ставка, размер которой периодически пересматривается через согласованные между дебитором и кредитором промежутки времени;
- б) процентная ставка, размер которой изменяется по определенному закону;
- в) процентная ставка, устанавливаемая на определенный срок и не зависящая от рыночной конъюнктуры;
- г) сумма, указанная в процентном выражении к сумме кредита, которую платит получатель кредита за пользование им в расчете на определенный период (месяц, квартал, год). С позиции теории денег, процентная.

4. В основе метода диверсификации лежит следующее утверждение:

**Варианты ответа:**

- а) отношение риска (композитной) финансовой операции, состоящей из  $n$  некоррелированных финансовых операций, к ее среднему доходу обратно пропорционально  $4n$  и, следовательно, с ростом  $n$  относительный риск композитной финансовой операции увеличивается;
- б) отношение риска (композитной) финансовой операции, состоящей из  $n$  некоррелированных финансовых операций, к ее среднему доходу обратно пропорционально  $4n$  и, следовательно, с ростом  $n$  относительный риск композитной финансовой операции уменьшается;

в) композитную операцию составляют из нескольких операций, состоящих в подборе или специальном конструировании таких новых операций, которые при их проведении совместно с основной уменьшают риск;

г) композитную операцию составляют из нескольких операций, состоящих в подборе или специальном конструировании таких новых операций, которые при их проведении совместно с основной увеличивают риск.

5. Портфель А имеет следующую структуру: облигации государственного займа - 12%, простые акции крупных нефтяных компаний - 15%, привилегированные акции банков, страховых компаний - 20%, депозитные сертификаты коммерческих банков - 15%, облигации крупных промышленных предприятий - 30%. Портфель В содержит, акции предприятий, занимающихся транспортировкой и реализацией нефти и нефтепродуктов, а также производящих химическую продукцию на основе нефтепродуктов. Определить типы этих портфелей и сравнить их с точки зрения минимизации риска:

**Варианты ответа:**

а) оба портфеля - консервативные, т.е. ориентированы в большей степени на надежность, нежели на доходность вложений;

б) портфель В сильно диверсифицированный и поэтому надежен;

в) портфель В агрессивный, т.е. ориентирован в большей степени на доходность, чем на надежность вложений;

г) риск портфеля А ниже, чем у портфеля В.

**6.3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Финансовая математика» проводится в форме зачета.

**6.3.2. 1. Примерный перечень вопросов к зачету:**

1. Принципы, лежащие в основе финансовых операций. Процент, виды процентных ставок. Номинальные и эффективные процентные ставки.
2. Уравнения эквивалентности, изменение условий контракта.
3. Методы и модели расчета и исследования общих аннуитетов. Вечная рента.
4. Вычисление дисконтированной стоимости простого пренумерандо через постнумерандо
5. Вычисление наращенной стоимости простого пренумерандо через постнумерандо
6. Кредитные операции. Перспективный и ретроспективный методы определения остатка долга.
7. Расходы по обслуживанию долга.
8. Основные параметры плана погашения кредита.
9. Погашение кредита разовым платежом.
10. Создание погасительного фонда с помощью постоянных и переменных взносов.
11. Погашение кредита частями (амортизация основного долга).
12. Погашение основного долга равными долями.
13. Определение прибыльности проекта с учетом заимствования
14. Оптимальный инвестиционный портфель без заимствования средств
15. Оптимальный инвестиционный портфель при заимствовании средств
16. Расчет цены акции с помощью модели дисконтирования дивидендов
17. Расчет цены облигации, привилегированной акции.
18. Курсы спот и форвард. Форвардная маржа. Покупка/продажа валюты, котируемой с премией/дисконтом. Валютные свопы. Свop с котируемой/котирующей валютой.
19. Доходность ценной бумаги и портфеля.
20. Диверсификация портфеля.
21. Оптимальный инвестиционный портфель без заимствования средств
22. Оптимальный инвестиционный портфель при заимствовании средств
23. Портфель Марковица минимального риска.
24. Портфель Тобина минимального риска.
25. Портфель Маруовица и Тобина максимальной эффективности.
26. Формирование оптимального портфеля с помощью ведущего фактора финансового рынка.



27. Плавающая ставка процента. Случайные потоки платежей.
28. Рисковые инвестиционные процессы.
29. Матрицы последствий и рисков.
30. Принятие решений в условиях неопределенности. Правило Вальда, Сэвиджа, Гурвица.
31. Принятие решений в условиях частичной неопределенности.
32. Правило максимизации среднего ожидаемого дохода.
33. Правило минимизации среднего ожидаемого риска.
34. Оптимальность по Парето.
35. Правило Лапласа равновозможности.
36. Задача выбора инвестором оптимального портфеля из рискованных активов.
37. Количественная оценка риска. Качественное управление рисками.
38. Кредитный и депозитный риски.
39. Хеджирование. Страхование как один из видов хеджирования.
40. Применение методов финансовой математики при форвардной и фьючерсной торговле.

### **6.3.2.2. Примерные задачи к зачету:**

#### **Задача 1**

Определите реальную цену ресурсов для банка, если норма резервирования 10%, темп инфляции 12% в год, депозитная ставка 18%.

#### **Задача 2**

Какую ссудную сложную ставку должен применить банк, чтобы иметь положительную доходность, если депозитная ставка 18% при сроке депозита 2 года и норме резервирования 10%?

#### **Задача 3**

Один вексель выписан на сумму 100 000 руб. с уплатой 7 октября, другой на сумму 90 000 руб. с уплатой 1 августа. Проценты рассчитываются по британской практике.

- 1) Какой из этих векселей ценнее, если годовая ставка простых процентов равна 20%?
- 2) При какой ставке эти два векселя равноценны?

#### **Задача 4**

Заемщик одновременно выписал два векселя: один на сумму 350 000 руб. на срок 90 дней, другой на сумму 200 000 руб. на срок 180 дней. Оба векселя были учтены в банке. Должник просит банк отложить погашение векселей и заменить их одним со сроком 240 дней. Какую сумму следует проставить в консолидированном обязательстве, если используется простая ставка процентов 20% годовых и временная база 365?

#### **Задача 5**

Объедините три платежа:

- 150 000 руб. со сроком 3 марта,
- 100 000 руб. со сроком 1 августа,
- 50 000 руб. со сроком 1 октября.

Срок консолидированного платежа 1 июля, годовая ставка простых процентов 18%, временная база 365.

#### **Задача 6**

Погасительные платежи заемщика в 200 000 руб. через 150 дней и в 250 000 руб. через 200 дней решено заменить одним платежом в 500 000 руб. Найти срок консолидированного платежа, если простая годовая ставка равна 18%, временная база 365.

#### **Задача 7**

Стороны договорились заменить обязательства, предусматривающие платежи в 1,6 млн. руб. через 1 год и в 2,7 млн. руб. через 2 года одним в 5 млн. руб. Требуется определить срок консолидированного платежа, если стороны согласились применять следующие ставки сложных процентов:

- Для первого года 17%,
- Для второго года 16%,
- Для третьего и последующих лет 15%.

Временная база 365. Расчет за дробное число лет производить по формуле сложных процентов.

#### **Задача 8**

Имеется два платежных обязательства: по первому требуется уплатить 1,5 млн. руб. 1 апреля, по второму 1,2 млн. руб. 1 декабря. Но должник изъявил желание уже 1 июня выплатить 1 млн. руб. в счет погашения долга, а остальной долг погасить 1 сентября. Кредитор согласился. Это потребовало пересмотра соглашения. Чему равна в новом контракте сумма последнего платежа при условии, что стороны согласились применять в расчетах простую ставку 17%. Расчет процентов производить по британской практике.

#### **Задача 9**

3 месяца назад взят кредит в размере 100 000 руб. на 5 месяцев. Месяц назад взят еще один кредит в размере 200 000 руб. на 6 месяцев. Сегодня кредитор согласился на замену двух обязательств одним с погашением долга равными суммами через 3 и 6 месяцев. Определить размер каждого платежа, если простая годовая ставка процентов равна 17%. Проценты рассчитывать по германской практике.

#### **Задача 10**

Кредит взят на 3 года в размере 500 000 руб. под ставку сложных процентов 18%. Однако уже через год было выплачено 200 000 руб. в счет погашения долга. Определить размер последнего погасительного платежа в конце трехлетнего срока для окончательного расчета.

#### **Задача 11**

Инвестиции производятся на протяжении 4 лет один раз в конце года по 2 млн. руб. Ставка сложных процентов 17% годовых. Найти сумму инвестиций к концу срока.

#### **Задача 12**

Найти наращенную сумму годовой ренты, если проценты начисляются по номинальной ставке 16% ежемесячно, член ренты 50 000 руб., срок ренты 4 года.

#### **Задача 13**

Для формирования фонда ежеквартально делаются взносы по 100 000 руб., Проценты начисляются один раз в год по ставке 17%. Найти величину накопленного фонда к концу пятилетнего срока.

#### **Задача 14**

Для формирования фонда ежеквартально делаются взносы по 100 000 руб., Проценты начисляются ежемесячно по номинальной ставке 17%. Найти величину накопленного фонда к концу пятилетнего срока. Полученную сумму сравните с результатом предыдущей задачи.

#### **Задача 15**

Инвестиции производятся на протяжении 4 лет один раз в конце года по 2 млн. руб.

Ставка сложных процентов 17% годовых. Найти современную стоимость инвестиций.

#### **Задача 16**

Найти современную стоимость годовой ренты, если проценты начисляются по номинальной ставке 16% ежемесячно, член ренты 50 000 руб., срок ренты 4 года.

#### **Задача 17**

Для формирования фонда ежеквартально делаются взносы по 100 000 руб., Проценты начисляются один раз в год по ставке 17%. Найти современную стоимость фонда, который будет накоплен к концу пятилетнего срока.

#### **Задача 18**

Для формирования фонда ежеквартально делаются взносы по 100 000 руб., Проценты начисляются ежемесячно по номинальной ставке 17%. Найти современную стоимость фонда, накопленного к концу пятилетнего срока. Полученную сумму сравните с результатом предыдущей задачи.

#### **Задача 19**

Определите размер равных ежегодных взносов, которые необходимо делать для погашения долга через 3 года в размере 1 млн. руб., если ставка сложных процентов 17% годовых.

#### **Задача 20**

Определите размер равных ежегодных взносов, которые необходимо делать для погашения в течение 3 лет текущего долга в размере 1 млн. руб., если ставка сложных процентов 17% годовых.

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине. При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня включённости в занятия, рефлексивные навыки, владение изучаемым материалом.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки.
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки.

**Текущая аттестация обучающихся.** Текущая аттестация обучающихся по дисциплине «Финансовая математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами СГТИ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Финансовая математика» проводится в форме опроса и контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения обучающихся и осуществляется преподавателем дисциплины.

Объектами оценивания выступают:

1. учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
2. степень усвоения теоретических знаний в качестве «ключей анализа»;
3. уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
4. результаты самостоятельной работы (изучение книг из списка основной и дополнительной литературы).

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных обучающимся работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Кроме того, оценивание обучающегося проводится на текущем контроле по дисциплине. Оценивание обучающегося на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

Оценивание обучающегося носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период с выставлением оценок в ведомости.

**Промежуточная аттестация обучающихся.** Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Финансовая математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами СГТИ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Финансовая математика» проводится в соответствии с учебным планом в 1-м семестре для заочной формы обучения в виде зачета в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с графиком проведения.

Обучающиеся допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины.

Оценка знаний обучающегося на зачете определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами текущего контроля знаний и выполнением им заданий.

Знания умения, навыки обучающегося на зачете оцениваются как: «зачтено», «незачтено».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная учебная литература:**

1. Токтошов Г.Б. Финансовая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Токтошов Г.Б.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019.— 131 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90603.html>

2. Веретенников А.Ю. Некоторые главы анализа и приложение к финансовой математике [Электронный ресурс]/ Веретенников А.Ю., Веретенникова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Прометей, 2016.— 60 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58156.html>

3. Малыхин В.И. Финансовая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Малыхин В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017.— 235 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71239.html>

### **б) дополнительная учебная литература:**

1. Выгодчикова И.Ю. Финансовая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Выгодчикова И.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 149 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/96562.html>

2. Долгополова А.Ф. Финансовая математика в инвестиционном проектировании [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Долгополова А.Ф., Гулай Т.А., Литвин Д.Б.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2014.— 55 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48260.html>

3. Ивлиев М.Н. Финансовая математика. Методы и модели в экономике. Сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ивлиев М.Н., Коробова Л.А., Чекудаев К.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/95381.html>

4. Ю-Дау Люу Методы и алгоритмы финансовой математики [Электронный ресурс]/ Ю-Дау Люу— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2017.— 752 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89017.html>

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

<b>Вид деятельности</b>	<b>Методические указания по организации деятельности студента</b>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание

	аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений обучающихся. Формы и виды самостоятельной работы: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тесты; выполнение творческих заданий). Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в сети Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы. Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся. Контроль самостоятельной работы предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля;</p> <p>валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);</p> <p>дифференциацию контрольно-измерительных материалов.</p> <p>Формы контроля самостоятельной работы:</p> <p>просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем;</p> <p>организация самопроверки,</p>

	<p>взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии;  проведение письменного опроса;  проведение устного опроса;  организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой;  защита отчетов о проделанной работе.</p>
Опрос	<p>Опрос - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Проблематика, выносимая на опрос определена в заданиях для самостоятельной работы обучающегося, а также может определяться преподавателем, ведущим семинарские занятия. Во время проведения опроса обучающийся должен уметь обсудить с преподавателем соответствующую проблематику на уровне диалога.</p>
Коллоквиум	<p>Коллоквиум (от латинского colloquium – разговор, беседа) – одна из форм учебных занятий, беседа преподавателя с учащимися на определенную тему из учебной программы. Цель проведения коллоквиума состоит в выяснении уровня знаний, полученных учащимися в результате прослушивания лекций, посещения семинаров, а также в результате самостоятельного изучения материала. В рамках поставленной цели решаются следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выяснение качества и степени понимания учащимися лекционного материала;</li> <li>развитие и закрепление навыков выражения учащимися своих мыслей;</li> <li>расширение вариантов самостоятельной целенаправленной подготовки учащихся;</li> <li>развитие навыков обобщения различных литературных источников;</li> <li>предоставление возможности учащимся сопоставлять разные точки зрения по рассматриваемому вопросу.</li> </ul> <p>В результате проведения коллоквиума преподаватель должен иметь представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>о качестве лекционного материала;</li> <li>о сильных и слабых сторонах своей методики чтения лекций;</li> <li>о сильных и слабых сторонах своей методики проведения семинарских занятий;</li> <li>об уровне самостоятельной работы учащихся;</li> <li>об умении обучающихся вести дискуссию и доказывать свою точку зрения;</li> <li>о степени эрудированности учащихся;</li> <li>о степени индивидуального освоения материала конкретными обучающимися.</li> </ul> <p>В результате проведения коллоквиума обучающийся должен иметь представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>об уровне своих знаний по рассматриваемым вопросам в соответствии с требованиями преподавателя и относительно других студентов группы;</li> <li>о недостатках самостоятельной проработки материала;</li> <li>о своем умении излагать материал;</li> <li>о своем умении вести дискуссию и доказывать свою точку зрения.</li> </ul> <p>В зависимости от степени подготовки группы можно использовать разные подходы к проведению коллоквиума. В случае, если большинство группы с трудом воспринимает содержание лекций и на практических занятиях демонстрирует недостаточную способность активно оперировать со смысловыми единицами и терминологией курса, то коллоквиум можно разделить на две части. Сначала преподаватель излагает базовые понятия, содержащиеся в программе. Это должно занять не более четверти занятия. Остальные три четверти необходимо посвятить дискуссии, в ходе которой обучающиеся должны убедиться и, главное, убедить друг друга в обоснованности и доказательности полученного видения вопроса и его</p>

	<p>соответствия реальной практике. Если же преподаватель имеет дело с более подготовленной, самостоятельно думающей и активно усваивающей смысловые единицы и терминологию курса аудиторией, то коллоквиум необходимо провести так, чтобы сами обучающиеся сформулировали изложенные в программе понятия, высказали несовпадающие точки зрения и привели практические примеры. За преподавателем остается роль модератора (ведущего дискуссии), который в конце «лишь» суммирует совместно полученные результаты.</p>
Тестирование	<p>Контроль в виде тестов может использоваться после изучения каждой темы курса. Итоговое тестирование можно проводить в форме: компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности; письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а обучающийся на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов.</p> <p>Для достижения большей достоверности результатов тестирования следует строить текст так, чтобы у обучающихся было не более 40 – 50 секунд для ответа на один вопрос. Итоговый тест должен включать не менее 60 вопросов по всему курсу. Значит, итоговое тестирование займет целое занятие. Оценка результатов тестирования может проводиться двумя способами:</p> <p>1) по 5-балльной системе, когда ответы студентов оцениваются следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «отлично» – более 80% ответов правильные;</li> <li>- «хорошо» – более 65% ответов правильные;</li> <li>- «удовлетворительно» – более 50% ответов правильные.</li> </ul> <p>Обучающиеся, которые правильно ответили менее чем на 70% вопросов, должны в последующем пересдать тест. При этом необходимо проконтролировать, чтобы вариант теста был другой;</p> <p>2) по системе зачет-незачет, когда для зачета по данной дисциплине достаточно правильно ответить более чем на 70% вопросов.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Основное в подготовке к сдаче зачета по дисциплине «Финансовая математика» - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к сдаче зачета обучающийся весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. Подготовка включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>самостоятельная работа в течение семестра;</li> <li>непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;</li> <li>подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах (тестах).</li> </ul> <p>Для успешной сдачи зачета по дисциплине «Финансовая математика» обучающиеся должны принимать во внимание, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>все основные вопросы, указанные в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить;</li> <li>указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом;</li> <li>семинарские занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке;</li> <li>готовиться к зачету необходимо начинать с первой лекции и первого семинара.</li> </ul>

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Финансовая математика» необходимо использование следующих помещений:

- учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (мебель аудиторная (столы, стулья, доска), стол, стул преподавателя) и технические средства обучения (персональный компьютер; мультимедийное оборудование);

- помещение для самостоятельной работы обучающихся: специализированная мебель и компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГТИ.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде СГТИ из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

### **10.1 Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Open License, Windows 7 Professional.
2. Microsoft Office Professional.
3. WinRAR.
4. AST Test.
5. Антивирус Avira.
6. Графическая платформа labVIEW2012 для лабораторных практикумов.
7. Пакет программ 1С V8.3.
8. Система автоматизированного проектирования и черчения AutoCaD.
9. Система автоматизированного проектирования Mathcad V14.
10. Система автоматизированного проектирования – КОМПАС 3D V9.
11. Программное обеспечение для компьютерного лингафонного кабинета Linco v 8.2

### **10.2. Электронно-библиотечная система:**

Электронная библиотечная система (ЭБС): <http://www.iprbookshop.ru/>

### **10.3. Современные профессиональные баз данных:**

- Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
- Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>

### **10.4. Информационные справочные системы:**

Компьютерная справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>

## **11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по личному заявлению обучающегося разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.



В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья библиотека комплектует фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению их здоровья, предоставляет возможность удаленного использования электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в СГТИ.

## 12. Лист регистрации изменений

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета от «29» октября 2021 г. протокол № 2

### Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена решением Ученого совета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 г. N 939	Протокол заседания Ученого совета от «29» октября 2021 года протокол № 2	01.12.2021
2.			
3.			