

**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»  
(Финуниверситет)**

**Калужский филиал Финуниверситета**

**Кафедра «Бизнес – информатика и высшая математика»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор Калужского филиала  
Финуниверситета



*В.А. Матчинов*  
В.А. Матчинов

30 июня 2022 г.

Дробышев Ю.А.

**ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

38.03.01 «Экономика»

Образовательная программа «Экономика и финансы»

Очная и очно-заочная форма обучения

*Рекомендовано Ученым советом Калужского филиала Финуниверситета  
(протокол №56 от 30.06. 2022 г.)*

Одобрено кафедрой «Бизнес – информатика и высшая математика»  
Калужского филиала Финуниверситета  
(протокол № 12 от 28 июня 2022 г.)


КАЛУГА 2022


Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Финансовая математика» студентам, обучающимся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», образовательная программа «Экономика и финансы» по очной и очно-заочной форме обучения.

В рабочей программе излагаются планируемые результаты освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематика и содержание семинаров и практических занятий, технологии их проведения. В рабочей программе дисциплины приводится перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся, перечень основной и дополнительной литературы, а также ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора  
по учебно-методической работе  /Орловцева О.М./  
«28» июня 2022 г.

Начальник учебно-методического отдела  /Толстикова В.С./  
«28» июня 2022 г.

Заведующий кафедрой  
«Бизнес-информатика и высшая математика»  /Дробышева И.В./  
«28» июня 2022 г.

## Содержание

Стр.

1. Наименование дисциплины
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий
  - 5.1 Содержание дисциплины
  - 5.2 Учебно-тематический план
  - 5.3 Содержание семинаров, практических занятий
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
  - 6.1 Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы
  - 6.2 Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
9. Перечень ресурсов информационно – телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем
  - 11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения
  - 11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
  - 11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### **1.Наименование дисциплины**

**Б.1.2.2.2.1. Финансовая математика**

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции <sup>1</sup>	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<b>ПКН-3</b>	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	1.Проводить сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	<i>Знание:</i> математические и статистические методы сбора и анализа данных, применяемые при решении финансово-экономических задач; <i>Умение:</i> проводить сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач;
		2.Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	<i>Знание:</i> принципы построения математических моделей финансово-экономических задач; виды и типы моделей, их возможности и недостатки; <i>Умение:</i> формулировать математические постановки финансово-экономических задач; переходить от экономических постановок задач к математическим моделям;
		3.Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	<i>Знание:</i> математические методы и информационные технологии для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области; <i>Умение:</i> системно подходить к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области;
		4.Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	<i>Знание:</i> возможные интерпретации полученных математических результатов; <i>Умение:</i> анализировать результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач; делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.

<sup>1</sup> Заполняется при реализации актуализированных ОС ВО ФУ и ФГОС ВО3++

ПKN - 4	Способность оценивать показатели деятельности экономических субъектов	1. Проводит анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявляет основные факторы экономического роста, оценивает эффективность формирования и использования производственного потенциала экономических субъектов.	Знание: основные понятия и методы финансовой математики, используемые для анализа деятельности экономического субъекта и принятия управленческих решений Умение: применять методы финансовой математики для анализа, оценки эффективности деятельности экономических субъектов и принятия управленческих решений
		2. Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов	Знание: теоретические основы финансовой математики, используемые для построения математической модели Умение: разработать математическую модель экономического процесса
ПКП-3	Способность готовить мотивированные обоснования принятия управленческих решений по кругу операций, выполняемых финансово-кредитными институтами, финансовыми органами, публично-правовыми образованиями	1. Демонстрирует способность формировать нормативно-правовую и экономически обоснованную базу (основу) принятия мотивированных управленческих решений по текущей деятельности организации	Знание: фундаментальные понятия, идеи финансовой математики Умение: применять соответствующие алгоритмы и методы для моделирования экономических задач.
		2. Предлагает варианты эффективной организации текущей деятельности финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично-правовых образований на основе мотивированных управленческих, финансовых и инвестиционных решений	Знание: основные фундаментальные идеи финансовой математики, понятия и принципы математического моделирования. Умение: применять соответствующие алгоритмы и методы для моделирования экономических задач в профессиональной области.

### Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Финансовая математика» является дисциплиной модуля «Математика»

### 4. Объем дисциплины(модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Для очной/очной-заочной форм обучения

Таблица 1

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в часах и зач.ед.)	Семестр 6/7 (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/108</b>	<b>108/108</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные</b>	<b>34/50</b>	<b>34/50</b>

занятия		
Лекции	16/24	16/24
Семинары, практические занятия	18/16	18/16
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>74/84</b>	<b>74/84</b>
Вид текущего контроля	к/р	к/р
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

### 5.1 Содержание дисциплины

#### Тема 1. Теория процентов

Простые проценты. Сложные проценты. Кратное начисление процентов. Непрерывное начисление процентов. Сравнение наращенной по простой и сложной ставкам процента. Дисконтирование и удержание процентов. Сравнение дисконтирования по сложной и простой учетной ставкам. Эффективная учетная ставка. Мультиплицирующие и дисконтирующие множители. “Правило 70”. Обобщение “Правила 70” . “Правило 100”. Увеличение капитала в произвольное число раз. Влияние инфляции на ставку процента. Формула Фишера. Темп инфляции за несколько периодов. Эффективная процентная ставка. Кратное начисление процентов.  $n$ -ый период начисления. Учет инфляции. Учет налогов. Эквивалентность различных процентных ставок: простых и сложных процентов, простых и непрерывных процентов, сложных и непрерывных процентов. Внутренняя норма доходности. Внутренняя норма доходности типичных инвестиционных потоков. Внутренняя норма доходности финансовых потоков с чередованием положительных и отрицательных платежей. Операции с валютой. Депозиты с конверсией валюты и без конверсии.

#### Тема 2. Финансовые потоки

Понятие финансового потока. Приведенная и наращенная величины финансового потока. Средний срок финансового потока. Непрерывные потоки платежей. Регулярные потоки платежей. Обыкновенные ренты. Ренты постнумерандо и пренумерандо. Коэффициенты приведения и наращивания рент. Коэффициенты приведения и наращивания рент за несколько соседних периодов. Связь между приведенной величиной и наращенной суммой аннуитета. Связь между коэффициентами приведения и наращивания рент пренумерандо и постнумерандо. Расчет параметров ренты. Вечные, кратные, срочные ренты.  $p$  – срочная рента.  $p$  – срочная рента с непрерывным начислением процентов. Связь между приведенной и наращенной величинами  $p$  – срочной ренты. Непрерывные ренты. Непрерывная рента с непрерывным начислением процентов. Связь между приведенной и наращенной величинами произвольных рент. Сравнение финансовых потоков и рент. Общий принцип сравнения финансовых потоков и рент. Сравнение годовых

и срочных рент. Конверсия рент. Замена одной ренты другой. Изменение параметров ренты. Замена обычной ренты срочной. Замена немедленной ренты отсроченной. Консолидация рент. Выкуп ренты. Рассрочка платежа.

### **Тема 3. Доходность и риск финансовой операции**

Доходность финансовой операции. Доходность за несколько периодов. Синергетический эффект. Риск финансовой операции. Количественная оценка риска финансовой операции. Коррелированность финансовых операций. Другие меры риска. Стоимость под риском (Value at risk, VaR). Виды финансовых рисков. Методы уменьшения риска финансовых операций (диверсификация, хеджирование, опционы, страхование). Финансовые операции в условиях неопределенности. Матрицы последствий и рисков. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Правила Вальда, Сэвиджа, Гурвица. Принятие решений в условиях частичной неопределенности. Правило максимизации среднего ожидаемого дохода. Правило минимизации среднего ожидаемого риска. Оптимальная (по Парето) финансовая операция. Правило Лапласа равновозможности.

### **Тема 4. Портфельный анализ**

Доходность ценной бумаги и портфеля. Портфель из двух бумаг. Случай полной корреляции. Случай полной антикорреляции. Независимые бумаги. Три независимые бумаги. Безрисковая бумага. Портфель заданной эффективности. Портфель заданного риска. Портфели из  $n$ -бумаг. Портфели Марковица. Портфель минимального риска при заданной его эффективности. Минимальной граница и ее свойства. Портфель Марковица минимального риска с эффективностью не меньшей заданной. Портфель минимального риска. Портфель максимальной эффективности из всех портфелей риска, не более заданного. Портфели Тобина. Портфель Тобина минимального риска из всех портфелей заданной эффективности, касательный портфель. Портфель максимальной эффективности из всех портфелей риска не более заданного. Диверсификация портфеля.

### **Тема 5. Облигации**

Основные понятия. Текущая стоимость облигации. Текущая доходность и доходность к погашению. Зависимость доходности к погашению облигации от параметров. Дополнительные характеристики облигации. Средний срок поступления дохода. Дюрация облигации и ее свойства. Выпуклость облигации. Портфель облигаций. Доходность портфеля облигаций. Средний срок поступления дохода портфеля облигаций. Иммунизация портфеля облигаций. Дюрация портфеля облигаций. Выпуклость портфеля облигаций.

### **Тема 6. Стоимость и структура капитала**

Стоимость и структура капитала компании. Теория Модильяни-Миллера. Структура капитала компании конечного возраста (теория БФО)

## 5.2 Учебно-тематический план

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа- Аудиторная работа			Самостоятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1.	Теория процентов	19/19	6/5	3/2	3/3	13/14	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Тестирование. Контрольная работа.
2.	Финансовые потоки	19/19	6/5	3/2	3/3	13/14	
3.	Доходность и риск финансовой операции	19/18	6/4	3/1	3/3	13/14	
4.	Портфельный анализ	19/18	6/4	3/1	3/3	13/14	
5.	Облигации	18/17	5/3	2/1	3/2	13/14	
6.	Стоимость и структура капитала	14/17	5/3	2/1	3/2	9/14	
	В целом по дисциплине						Согласно учебному плану:
	Итого	108/108	34/24	16/8	18/16	74/84	к/р

## 5.3 Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 3



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
1. Простые и сложные проценты и их применение для наращивания и дисконтирования, на “Правило 70” и его обобщение, на формулу Фишера (раздел дисциплины № 1)	<p>1. Что такое проценты, процентная ставка, наращенная сумма?</p> <p>2. Что такое доходность финансовой операции?</p> <p>3. Какова разница между простой и сложной процентными ставками?</p> <p>4. Как изменяется стоимость денег во времени?</p> <p>1. Что такое дисконтирование по простым и сложным процентам?</p> <p>2. В чем разница между дисконтированием и дисконтом?</p> <p>3. 2000 р. положены 1 февраля 2008 г. на месячный депозит под 10% годовых. Какова будет наращенная сумма через три месяца? Рассмотреть в случае использования английской, французской и немецкой методик.</p> <p>4. Молодая семья получила в банке ипотечный кредит на приобретение квартиры в размере 600 000 р. сроком на 5 лет под простую процентную ставку 15% годовых. Определить сумму основного долга и процентов по кредиту.</p> <p>5. На вашем банковском вкладе проценты начисляются на основе «плавающей» ставки, которая изменяется каждый год. Три года назад вы положили на счет 10000 руб., когда процентная ставка была 15%. В прошлом году она упала до 12%, а в этом году установлена на уровне 10%. Какая сумма будет у вас на счете к концу текущего года? Расчеты произвести для случая простых ставок. Рассчитать учетную ставку, которая обеспечивает получение 95.000 000 руб., если сумма в 10 000 000 руб. выдается в ссуду на полгода.</p> <p>6. Банк начисляет на вклад 10000 рублей 20% годовых по ставке сложных процентов. Найти сумму на счете через 2,5 года.</p> <p>Рекомендуемые источники: [6.1, 6.2]</p>	Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок

<p>2. Влияние инфляции на ставку процента, формула Фишера, темп инфляции за несколько периодов. Эффективная процентная ставка и внутренняя норма доходности (раздел дисциплины № 1)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение номинальной процентной ставки.</li> <li>2. Что такое реинвестирование?</li> <li>3. Опишите три метода расчета срока ссуды при начислении по простым процентам.</li> <li>4. Выведите формулу для срока ссуды при начислении по простым процентам.</li> <li>5. Выведите формулу для срока ссуды при начислении по сложным процентам.</li> <li>6. Дайте определение номинальной и эффективной процентной ставки.</li> <li>7. Какие процентные ставки называются эквивалентными?</li> <li>8. Опишите эквивалентность между простой и сложной ставками наращивания.</li> <li>9. Опишите эквивалентность между сложной и номинальной ставками наращивания.</li> <li>10. Дайте определение силы роста.</li> <li>11. Опишите эквивалентность между сложной процентной ставкой наращивания и силой роста.</li> <li>12. Определить значение учётной ставки банка, эквивалентной ставке простых процентов 35% годовых.</li> </ol>	<p>Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок</p>
<p>3. Финансовые потоки, средний срок финансового потока (раздел дисциплины № 2)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие потоки платежей называются регулярными и нерегулярными?</li> <li>2. Дать определение наращенной суммы потока платежей.</li> <li>3. Дать определение современной стоимости потока платежей.</li> <li>4. Какие ренты называются постоянными?</li> <li>5. Перечислить типы непрерывных постоянных рент.</li> <li>6. Фирма приняла решение о создании инвестиционного фонда. С этой целью в течение 5 лет в конце каждого года в банк вносится 100 тыс. руб. под 20 % годовых с последующей их капитализацией, т.е. прибавлением к уже накопленной сумме. Найдите сумму инвестиционного фонда.</li> <li>7. Какой срок необходим для накопления 100 млн. р. при условии, что ежемесячно вносится по 12 млн. р., а на накопления ежегодно начисляются проценты по ставке 25% годовых?</li> <li>8. Найдите текущее и наращенное значение ренты с выплатами по 320 тыс. руб. в конце каждого месяца в течение двух лет. Проценты начисляются ежемесячно по номинальной ставке 24 % годовых.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Рекомендуемые источники:</b> [6.1, 6.2].</p>	<p>Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок</p>

<p>4. Обыкновенные ренты постнумерандо и пренумерандо, расчет параметров ренты (раздел дисциплины № 2)</p>	<p>1. Дать определение годовой ренты, ренты с начислением процентов по номинальной процентной ставке, <math>p</math>- срочной ренты, непрерывной ренты.</p> <p>2. Вывести формулу наращенной суммы годовой ренты.</p> <p>3. Вывести формулу современной стоимости годовой ренты.</p> <p>4. Как изменяются наращенная сумма и современная стоимость ренты пренумерандо по сравнению с рентой постнумерандо?</p> <p>5. Взят кредит 120000 рублей для приобретения жилья. Срок погашения кредита – 2 года. Процентная ставка – 25% годовых при ежемесячном начислении процентов. Каковы должны быть ежемесячные платежи, если по условию кредитного соглашения они должны быть одинаковыми?</p> <p>6. Работник заключает с фирмой контракт, согласно которому в случае его постоянной работы на фирме до выхода на пенсию (в 65 лет) фирма обязуется перечислить в конце каждого полугодия в течение 25 лет на счет работника в банке одинаковые суммы, которые обеспечат работнику дополнительную пенсию в конце каждого месяца в размере 8000 руб. в течение 18 лет. Какую сумму ежегодно должна перечислять фирма, если работнику 40 лет и предполагается, что банк гарантирует годовую процентную ставку 8%, проценты начисляются ежеквартально.</p> <p><b>Рекомендуемые источники:</b> [6.1, 6.2].</p>	<p>Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок</p>
<p>5. Вечные, кратные, срочные ренты (раздел дисциплины № 2)</p>	<p>1. Сформулировать и сравнить понятия вечной, срочной, кратной ренты.</p> <p>2. Написать формулу для современной стоимости вечной ренты.</p> <p>3. Для бессрочной (вечной) ренты определить, что больше увеличит приведенную стоимость этой ренты; увеличение рентного платежа на 15% или уменьшение процентной ставки на 15%?</p> <p>4. Найти размер вклада, обеспечивающего получение в конце каждого года 2000 руб. бесконечно долго при сложной ставке 14% годовых</p> <p><b>Рекомендуемые источники:</b> [6.1, 6.2].</p>	<p>Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок</p>
<p>6. Вечные, кратные, срочные ренты, сравнение финансовых потоков и рент (раздел дисциплины № 2)</p>	<p>1. Составить ООД финансовых потоков и рент.</p> <p>2. Заменить годовую ренту <math>R_1 = 2</math> <math>n_1 = 3</math> <math>i = 20\%</math> на <math>p</math>-срочную (квартальную) ренту <math>n = 4</math>, <math>i = 20\%</math>.</p> <p>3. Во сколько раз больше будет наращенная сумма в конце <math>n</math>-ого периода при ежепериодном (в конце периода) платеже <math>R</math>, чем при разовом платеже <math>R</math> в начальный момент времени?</p> <p>4. Для бессрочной (вечной) ренты определить, что больше увеличит приведенную стоимость этой ренты; увеличение рентного платежа на 3% или уменьшение процентной ставки на 3%?</p> <p>5. Фонд создается в течение 12 лет с ежегодными взносами 120 000 у.е. в конце года. На поступившие средства начисляется 4% годовых, если сумма не превышает 250000 у.е., и 4,5% годовых, если сумма превышает 250000 у.е.. Чему будет равна величина фонда через 12 лет?</p> <p><b>Рекомендуемые источники:</b> [6.1, 6.2].</p>	<p>Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок</p>

7. Доходность и риск финансовой операции, принятие решений в условиях частичной и полной неопределенности (раздел дисциплины № 3)	<p>1. Какой показатель служит в качестве меры риска в модели CAPM?</p> <p>2. По какой формуле вычисляется «бета» актива?</p> <p>3. Каким предпосылкам удовлетворяет идеальный конкурентный рынок?</p> <p>4. Напишите основное уравнение модели CAPM.</p> <p>5. Какой показатель получил название «премия за риск»?</p> <p>6. Рассмотрим две ценные бумаги X и Y. Их среднемесячная доходность представлена в таблице.</p> <table><tr><td></td><td colspan="12">Доходность</td></tr><tr><td>X</td><td>5,5</td><td>8,1</td><td>6,2</td><td>3,4</td><td>8,5</td><td>6,0</td><td>7,0</td><td>5,0</td><td>8,0</td><td>9,0</td><td>9,5</td><td>7,5</td></tr><tr><td>Y</td><td>10</td><td>30</td><td>20</td><td>40</td><td>25</td><td>10</td><td>5</td><td>30</td><td>10</td><td>15</td><td>50</td><td>20</td></tr></table> <p>Определить какие бумаги являются более рисковыми.</p> <p><b>Рекомендуемые источники:</b> [6.1, 6.2].</p>		Доходность												X	5,5	8,1	6,2	3,4	8,5	6,0	7,0	5,0	8,0	9,0	9,5	7,5	Y	10	30	20	40	25	10	5	30	10	15	50	20	Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
	Доходность																																								
X	5,5	8,1	6,2	3,4	8,5	6,0	7,0	5,0	8,0	9,0	9,5	7,5																													
Y	10	30	20	40	25	10	5	30	10	15	50	20																													
8. Доходность и риск финансовой операции, принятие решений в условиях частичной и полной неопределенности (раздел дисциплины № 3)	<p>1. Сформулировать определения понятий доходности, риска финансовой операции.</p> <p>2. По каким формулам определяется доходность и риск финансовой операции?</p> <p>3. Имеется два проекта А и В. Проект А связан с инвестициями в приобретение оборудования для производства продукции на достаточно стабильном рынке. Проект В предполагает инвестиции в производство высококачественного и дорогостоящего продукта, спрос на который имеет высокую чувствительность к экономической ситуации. Ожидаемая доходность обоих проектов равна нулю в случае рецессии, а в случае высоких темпов роста экономики доходность проекта А составляет – 10%, а проекта В – 15%. Значения ожидаемой доходности для различных состояний экономики представлены в таблице.</p> <p>Вероятность получения дохода</p> <table><tr><th rowspan="2">Состояние экономики</th><th colspan="2">Годовая доходность</th><th rowspan="2">Вероятность Состояния %</th></tr><tr><th>А</th><th>В</th></tr><tr><td>Рецессия</td><td>0</td><td>0</td><td>20</td></tr><tr><td>Слабый рост</td><td>6</td><td>5</td><td>30</td></tr><tr><td>Умеренный рост</td><td>8</td><td>10</td><td>40</td></tr><tr><td>Высокие темпы роста</td><td>10</td><td>15</td><td>10</td></tr></table> <p>Определить более рисковый проект и доверительный интервал для требуемой нормы прибыли. <b>Рекомендуемые источники:</b> [6.1, 6.2].</p>	Состояние экономики	Годовая доходность		Вероятность Состояния %	А	В	Рецессия	0	0	20	Слабый рост	6	5	30	Умеренный рост	8	10	40	Высокие темпы роста	10	15	10	Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок																	
Состояние экономики	Годовая доходность		Вероятность Состояния %																																						
	А	В																																							
Рецессия	0	0	20																																						
Слабый рост	6	5	30																																						
Умеренный рост	8	10	40																																						
Высокие темпы роста	10	15	10																																						

9. Доходность ценной бумаги и портфеля, портфель из двух и трех бумаг (раздел дисциплины № 4)	<div>1. Запишите выражение для доходности портфеля, включающего <math>n</math> видов ценных бумаг.</div> <div>2. Запишите выражение для ожидаемой доходности портфеля, включающего <math>n</math> видов ценных бумаг.</div> <div>3. Как влияет независимость доходностей ценных бумаг, включенных в портфель, на дисперсию портфеля?</div> <div>4. Как влияет полная прямая корреляция доходностей ценных бумаг, включенных в портфель, на дисперсию портфеля?</div> <div>5. Как влияет полная обратная корреляция доходностей ценных бумаг, включенных в портфель, на дисперсию портфеля?</div> <div>6. Имеется следующая оценка совместного вероятностного распределения доходностей от инвестиций в акции компаний А и Б:</div> <table><tr><th>Общэкономическая ситуация</th><th>Доходность А, %</th><th>Доходность Б, %</th><th>Вероятность</th></tr><tr><td>Спад -</td><td>10</td><td>15</td><td>0,15</td></tr><tr><td>Без изменения</td><td>5</td><td>10</td><td>0,20</td></tr><tr><td>Незначительный подъем</td><td>10</td><td>5</td><td>0,30</td></tr><tr><td>Существенное оживление</td><td>20</td><td>0</td><td>0,35</td></tr></table> <div>Вычислить ковариацию и коэффициент корреляции двух инвестиций.</div> <div>Рекомендуемые источники: [6.1, 6.2].</div>	Общэкономическая ситуация	Доходность А, %	Доходность Б, %	Вероятность	Спад -	10	15	0,15	Без изменения	5	10	0,20	Незначительный подъем	10	5	0,30	Существенное оживление	20	0	0,35	Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок					
Общэкономическая ситуация	Доходность А, %	Доходность Б, %	Вероятность																								
Спад -	10	15	0,15																								
Без изменения	5	10	0,20																								
Незначительный подъем	10	5	0,30																								
Существенное оживление	20	0	0,35																								
10. Портфели из двух и трех бумаг (раздел дисциплины № 4)	<div>1. Сформулировать понятие портфеля</div> <div>2. Какие сведения из теории вероятностей используются для анализа портфеля?</div> <div>3. Выявить отличия задачи Марковица от задачи Тобина.</div> <div>3. Портфель состоит из двух бумаг А и В. Ожидаемые доходности равны 0,6 и 0,4, а риски 0,1 и 0,5. Коэффициент корреляции равен – 0,3. Найти портфель минимального риска и его доходность.</div> <div>4.. Инвестор владеет тремя видами акций. Он произвел оценку следующего совместного вероятностного распределения доходностей:</div> <table><tr><th>Общэкономическая ситуация</th><th>Вероятность</th><th>Доходность акции А</th><th>Доходность акции В</th><th>Доходность акции С</th></tr><tr><td>Спад</td><td>0,30</td><td>-10</td><td>10</td><td>0</td></tr><tr><td>Без изменения</td><td>0,20</td><td>0</td><td>8</td><td>10</td></tr><tr><td>Незначительный подъем</td><td>0,30</td><td>10</td><td>6</td><td>12</td></tr><tr><td>Существенное оживление</td><td>0,20</td><td>20</td><td>-10</td><td>15</td></tr></table> <div>Определите ожидаемую доходность и стандартное отклонение портфеля, если инвестор вкладывает 30% средств в акции А, 50% - в акции В, 20% - в акции С. Предполагается, что доходность каждой ценной бумаги является некоррелированной с доходностью остальных ценных бумаг. Рекомендуемые источники: [6.1, 6.2].</div>	Общэкономическая ситуация	Вероятность	Доходность акции А	Доходность акции В	Доходность акции С	Спад	0,30	-10	10	0	Без изменения	0,20	0	8	10	Незначительный подъем	0,30	10	6	12	Существенное оживление	0,20	20	-10	15	Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Общэкономическая ситуация	Вероятность	Доходность акции А	Доходность акции В	Доходность акции С																							
Спад	0,30	-10	10	0																							
Без изменения	0,20	0	8	10																							
Незначительный подъем	0,30	10	6	12																							
Существенное оживление	0,20	20	-10	15																							

<p>11. Портфели из двух и трех бумаг (раздел дисциплины № 4)</p>	<p>1. Найти портфель минимального риска из трех независимых бумаг, дисперсии которых равны 9, 16 и 25 соотв.</p> <p>2. Постройте портфель из двухгодичной и четырехлетней облигаций, иммунизирующий трехлетнюю облигацию номинальной стоимостью 1500 для процентной ставки 12%.</p> <p>3. Портфель состоит из двух бумаг А и В. Ожидаемые доходности равны 0,5 и 0,8, а риски 0,2 и 0,6. Коэффициент корреляции равен 1/2. Найти портфель минимального риска и его доходность.</p> <p>4. Портфель состоит из двух бумаг А и В. Ожидаемые доходности равны 0,2 и 0,4, а риски 0,3 и 0,5. Коэффициент корреляции равен 0,2. Найти портфель минимального риска, его риск и доходность.</p> <p>5. Ожидаемая доходность акций А и Б равна соответственно 12 и 25 %. Их среднее квадратическое отклонение равно 5 и 8%. Коэффициент корреляции между доходностями акций равен 0,6. Рассчитать ожидаемую доходность и стандартное отклонение портфеля, состоящего на 40% из акций А и на 60% из акций Б. Определить ожидаемую доходность и стандартное отклонение портфеля, состоящего на 60% из акций А и на 40% из акций Б. Сравнить полученные результаты.</p> <p><b>Рекомендуемые источники:</b> [6.1, 6.2].</p>	<p>Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок</p>
<p>12. Портфели Марковица и Тобина (раздел дисциплины № 4)</p>	<p>1. Найти портфель Марковица минимального риска заданной ожидаемой доходности <math>\square\square</math>.</p> <p>2. Опишите портфель Тобина.</p> <p>3. Дан портфель из трех бумаг с доходностями <math>\square\square\square\square 10\%</math>; <math>\square\square\square\square 20\%</math>; <math>\square\square\square\square 30\%</math> и ковариационной матрицей</p> $V = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 9 & -2 \\ 0 & -2 & 4 \end{pmatrix}.$ <p>Найдите портфель минимального риска с доходностью а) не менее <math>\square\square\square\square 25\%</math> б) не менее 13% и их риски.</p> <p><b>Рекомендуемые источники:</b> [6.1, 6.2].</p>	<p>Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок</p>
<p>13. Портфели Марковица и Тобина (раздел дисциплины № 4)</p>	<p>1. Дан портфель из трех бумаг с доходностями <math>\square\square\square\square 8\%</math>; <math>\square\square\square\square 28\%</math>; <math>\square\square\square\square\square\square</math> и ковариационной матрицей</p> $V = \begin{pmatrix} 16 & 2 & 10 \\ 2 & 9 & -8 \\ 10 & -8 & 25 \end{pmatrix}.$ <p>Найдите портфель минимального риска из портфелей любой доходности, его доходность и риск.</p> <p>2. Дан портфель из трех бумаг с доходностями <math>\square\square\square\square 8\%</math>; <math>\square\square\square\square 28\%</math>; <math>\square\square\square\square\square\square</math> и ковариационной матрицей</p> $V = \begin{pmatrix} 16 & 2 & 10 \\ 2 & 9 & -8 \\ 10 & -8 & 25 \end{pmatrix}.$ <p>Найдите портфель максимальной доходности с дисперсией а) не более 2, б) не более 8, в) не более 20, его доходность.</p> <p><b>Рекомендуемые источники:</b> [6.1, 6.2].</p>	<p>Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок</p>

<p>14. Основные и дополнительные параметры облигации (раздел дисциплины № 5)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие ценные бумаги относятся к классу основных финансовых инструментов?</li> <li>2. Перечислите основные параметры облигаций.</li> <li>3. На какие типы делятся облигации в зависимости от способа выплаты дохода?</li> <li>4. Какие показатели используются для измерения доходности облигации?</li> <li>5. Дайте определение дюрации.</li> <li>6. Какие показатели характеризуют доходность облигации?</li> <li>7. Дайте определение купонной доходности облигации.</li> <li>8. Дайте определение текущей доходности облигации.</li> <li>9. Дайте определение полной доходности облигации.</li> <li>10. Почему задачи определения расчетной цены и полной доходности облигации являются взаимнообратными?</li> <li>11. Продается облигация номиналом 10000 руб. Процентная (купонная) ставка составляет 12% годовых. Выплата процентов производится один раз в год. До погашения облигации остается ровно 5 лет. Требуемая норма прибыли (доходность инвестиции с учетом риска, соответствующего данному типу облигаций, составляет 15%. Определить курсовую цену облигации.</li> </ol>	<p>Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок</p>
<p>15. Основные и дополнительные параметры облигации (раздел дисциплины № 5)</p>	<p>По облигации номиналом 10000 руб. выплачивается доход в размере 10% годовых. Выплата процентов производится один раз в год. До погашения облигации остается 5 лет. Требуемая норма прибыли в течение первых трех лет — 15%, четвертый год — 12, пятый год — 10%. Определить курсовую цену облигации.</p> <p>По облигации, имеющей номинальную цену 1000 рублей и купонную ставку 14%, процентные платежи выплачиваются два раза в год. Необходимо определить цену облигации, если до погашения остается 7 лет и требуемая норма прибыли составляет 16% годовых.</p> <p>Облигация имеет номинал 10000 рублей, купонную ставку 6% и срок погашения 15 лет. Определить размер премии (дисконта), если требуемая норма прибыли составляет 8%.</p> <p><b>Рекомендуемые источники:</b> [6.1, 6.2].</p>	<p>Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок</p>
<p>16. Основные и дополнительные параметры облигации (раздел дисциплины № 5)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бескупонная облигация номиналом 10000 руб. погашается по номиналу через 3 года. Определить курсовую цену облигации, если ставка дисконтирования составляет 15% годовых.</li> <li>2. Определить цену краткосрочной облигации номиналом 1000 руб., погашение через 180 дней. Требуемая норма прибыли по данному типу облигаций составляет 20% годовых.</li> <li>3. Инвестор приобрел бескупонную облигацию номиналом 1000 руб. за 600 руб. и продал ее через 2 года за 800 руб. Определить доходность за период владения.</li> </ol>	<p>Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок</p>

17. Стоимость и структура капитала компании (раздел дисциплины № 6)	<p>1. Указать основные источники капитала компании.</p> <p>2. Сформулировать основные трактовки «капитала организации».</p> <p>3. Как рассчитывается стоимость основных источников формирования капитала.</p> <p>4. Подходы в управлении структурой капитала.</p> <p>5. Рассчитать стоимость источника «Привилегированные акции», если компания планирует эмиссию этих ценных бумаг номиналом 85 рублей, ставкой годового дивиденда 7 %. Цена размещения привилегированных акций прогнозируется на уровне 78 рублей, а эмиссионные расходы – 5% от номинала акции.</p> <p>6. По модели оценки доходности CAPM определить стоимость собственного капитала организации, если: безрисковая ставка доходности составляет 4% годовых; среднерыночная ставка доходности финансовых активов – 10%; бета - коэффициент составляет 2,0.</p> <p>7. Компания планирует эмиссию облигаций номиналом 40 рублей, сроком обращения 5 лет и ставкой купонного дохода 6%. Определите стоимость данного источника формирования капитала, если ожидается реализация бумаги с дисконтом 2% от номинала, а эмиссионные расходы составят 3% от номинала. Ставка налога на прибыль - 20 %. Определить оптимальную структуру капитала, следуя традиционному подходу, на основе следующих данных:</p>	Решение задач, выполнение аудиторного задания, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок																																																				
	<table><tr><th rowspan="2">Показатели</th><th colspan="8">Варианты финансирования</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th></tr><tr><td>Доля собственного капитала, %</td><td>25</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td><td>100</td></tr><tr><td>Доля заемного капитала, %</td><td>75</td><td>70</td><td>60</td><td>50</td><td>40</td><td>30</td><td>20</td><td>----</td></tr><tr><td>Стоимость собственного капитала, %</td><td>1,75</td><td>2,16</td><td>3,00</td><td>4,00</td><td>5,10</td><td>6,30</td><td>7,60</td><td>10,00</td></tr><tr><td>Стоимость заемного капитала, %</td><td>10,83</td><td>9,31</td><td>7,34</td><td>5,59</td><td>4,41</td><td>3,19</td><td>2,13</td><td>----</td></tr></table> <p>8. В компании, не имеющей заемных источников средств, стоимость капитала составляет 12%. Если компания выпустит 10% облигации, стоимость капитала изменится. На основе концепции Модильяни – Миллера определить стоимость собственного капитала компании при следующей структуре источников средств:</p>	Показатели	Варианты финансирования								1	2	3	4	5	6	7	8	Доля собственного капитала, %	25	30	40	50	60	70	80	100	Доля заемного капитала, %	75	70	60	50	40	30	20	----	Стоимость собственного капитала, %	1,75	2,16	3,00	4,00	5,10	6,30	7,60	10,00	Стоимость заемного капитала, %	10,83	9,31	7,34	5,59	4,41	3,19	2,13	----
Показатели	Варианты финансирования																																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8																																														
Доля собственного капитала, %	25	30	40	50	60	70	80	100																																														
Доля заемного капитала, %	75	70	60	50	40	30	20	----																																														
Стоимость собственного капитала, %	1,75	2,16	3,00	4,00	5,10	6,30	7,60	10,00																																														
Стоимость заемного капитала, %	10,83	9,31	7,34	5,59	4,41	3,19	2,13	----																																														
	Показатели	Варианты структуры																																																				



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

### 6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Теория процентов	Дисконтирование и удержание процентов. Формула Фишера.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Финансовые потоки	Финансовые потоки и ренты Принятие решений в условиях неопределенности	
Доходность и риск финансовой операции	Принятие решений в условиях неопределенности	
Портфельный анализ	Портфельный анализ. Диверсификация портфеля.	
Облигации	Облигации	
Стоимость и структура капитала	Классификация теорий структуры капитала. Дивидендная политика компании.	

### 6.2 Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2)

#### *Пример контрольной работы.*

Примечание. В заданиях контрольной работы есть следующие обозначения Ф, И и Н, где Ф – количество букв в вашей фамилии,

И – количество букв в вашем имени,

Н – последняя цифра в зачетке.

**Задание 1.** У вас есть выбор:

- 1) Взять сейчас  $\Phi \cdot \text{Н}$  тыс. рублей.
- 2) Получить  $\Phi \cdot \text{Н} + 0,15 \cdot \Phi \cdot \text{Н}$  тыс. рублей через 2 года (годовая капитализация).
- 3) Получить  $\Phi \cdot \text{Н} + 0,24 \cdot \Phi \cdot \text{Н}$  тыс. рублей через 3 года, но с месячной капитализацией.

Ставка равна  $\Phi\%$ , какой из предложенных вариантов является наиболее выгодным?

**Задание 2.** Ссуда размером Н тыс. руб. выдана на срок с И января 2019 г. по Ф марта 2019 г. при ставке простых процентов, равной  $\Phi + \text{И}\%$  годовых. Найти:

- а) точные проценты с точным числом дней ссуды:
- б) обыкновенные проценты с точным числом дней ссуды:
- в) обыкновенные проценты с приближенным числом дней ссуды.

**Задание 3.** Магазин Ф сентября 2019 года оптом получает от предпринимателя партию товара общей стоимостью  $\text{Н} \cdot 100000$  рублей на следующих условиях:  $\Phi \cdot \text{И}\%$  стоимости оплачивается сразу, а остальное после реализации товара И декабря того же года. На какую сумму должен магазин выписать вексель, чтобы предприниматель не потерпел убытков, если банк учитывает векселя по простой учетной ставке  $(\Phi + \text{И} + 10)\%$  годовых.

**Задание 4.** Банки предлагают следующие условия для вкладов:

- 1й банк –  $\Phi \cdot \text{И}\%$  годовых начисляемых по полугодиям,
- 2й банк –  $(\Phi \cdot \text{И} - 1)\%$  годовых начисляемых по кварталам,
- 3й банк –  $(\Phi \cdot \text{И} - 2)\%$  годовых начисляемых ежемесячно.

Какой банк предлагает наилучшие условия для вкладов?

**Задание 5.** Работник заключает с фирмой контракт, согласно которому в случае его постоянной работы на фирме до выхода на пенсию (в 65 лет) фирма обязуется перечислить в конце каждого полугодия в течение  $\Phi + \text{И}$  лет на счет работника в банке одинаковые суммы, которые обеспечат работнику дополнительную пенсию в конце каждого месяца в размере  $\text{И} \cdot 1000$  руб. в течение  $\Phi$  лет. Какую сумму ежегодно должна перечислять фирма, если работнику 65- $\Phi$ -И лет и предполагается, что банк гарантирует годовую процентную ставку  $\text{Н}\%$ , проценты начисляются ежеквартально.

**Задание 6.** Номинал облигации  $\text{Н} \cdot 1000$  руб. До погашения остается И-2 лет. Процентный доход выплачивается два раза в год. По первому купону выплачивается  $(\Phi + \text{И})\%$  годовых. Определить курсовую цену облигации. Изучая ситуацию на финансовом рынке, инвестор пришел к выводу, что купонная ставка

по облигации будет снижаться: первый год  $-(\Phi+И)\%$  годовых, второй год  $-(\Phi+И-2)\%$ , третий год  $-(\Phi+И-5)\%$ . Будет снижаться и требуемая норма прибыли по данному типу облигаций: первый год  $-(\Phi+И)\%$ , второй год  $-(\Phi+И-1)\%$ , третий год  $-(\Phi+И-4)\%$ .

**Задание 7.** Даны две ценные бумаги X и Y. Их среднемесячная доходность представлена в таблице.

Ценные бумаги	Доходность											
	И	Ф	И+1	И+3,5	Ф-1	Ф+2	Ф+1,5	И+3	И-1	И+2,5	Ф	И+1,5
X	И	Ф	И+1	И+3,5	Ф-1	Ф+2	Ф+1,5	И+3	И-1	И+2,5	Ф	И+1,5
Y	И	И+1	И+5	И+10	И+15	И+20	И+5	И+10	И	И+5	И+15	И+10

Инвестирование в какие ценные бумаги связано с существенно более высоким риском?

**Задание 8.** Инвестор владеет тремя видами акций. Он произвел оценку следующего совместного вероятностного распределения доходностей:

Общэкономическая ситуация	Вероятность	Доходность акции А	Доходность акции В	Доходность акции С
Спад	0,30	-Ф	Ф+И	0
Без изменения	0,20	0	Ф	Ф+5
Незначительный подъем	0,30	Ф	И	Ф+7
Существенное оживление	0,20	И+8	-(И+10)	Ф+10

Определите ожидаемую доходность и стандартное отклонение портфеля, если инвестор вкладывает 30% средств в акции А, 50% - в акции В, 20% - в акции С. Предполагается, что доходность каждой ценной бумаги является некоррелированной с доходностью остальных ценных бумаг.

Для решения задачи необходимо определить:

- среднюю доходность по акциям А, В, С;
- дисперсию для этих бумаг;
- доходность и стандартное отклонение портфеля.

«Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры»).

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины, содержится в разделе 2. Перечень планируемых результатов освоения

образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине.

### Примерные вопросы для зачета

1. Вывести эффективную процентную ставку в случае простых процентов (3 случая).
2. Вывести формулу для приведенной величины  $p$ –срочной ренты постнумерандо.
3. Вывести эффективную процентную ставку в случае сложных процентов (3 случая).
4. Вывести формулу для коэффициента приведения непрерывной ренты.
5. Вывести формулу для среднего срока финансового потока.
6. Вывести формулу для наращенной величины  $p$ –срочной ренты постнумерандо.
7. Найдите приведенную величину и наращенную сумму  $p$ –срочной ренты постнумерандо (случай  $k = 1$ ).
8. Увеличится ли приведенная стоимость бессрочной (вечной) ренты, если платежи сделать в два раза чаще, а годовую процентную ставку в два раза уменьшить? Ответ обосновать.
9. Перечислите и дайте определение параметрам, характеризующим облигацию.
10. Дайте определение и приведите формулу для текущей стоимости облигации.
11. Дайте определение курса (курсовой стоимости) облигации, приведите пример.
12. Выведите связь между дюрацией портфеля облигаций и дюрациями отдельных облигаций данного портфеля.
13. Портфель из двух бумаг. Случай полной антикорреляции.
14. Выразить доходность актива за три периода в целом через доходность актива за каждый из периодов.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\alpha\mu^2 - 2\beta\mu + \gamma}{\delta}}$$

15. Доказать, что уравнение минимальной границы является ветвью гиперболы и найти ее асимптоты.
16. Вывести формулу доходности портфеля из  $n$ –бумаг через доходности отдельных бумаг.
17. Найдите приведенную величину и наращенную сумму вечной ренты.
18. Найдите приведенную величину и наращенную сумму  $p$ –срочной ренты постнумерандо (случай  $k \neq p$ ).
19. Портфель Марковица минимального риска заданной ожидаемой доходности  $\square\square$ .
20. “Правило 70”. Обобщение “Правила 70” .
21. “Правило 100”. Увеличение капитала в произвольное число раз.
22. Дисконтирование и удержание процентов. Сравнение дисконтирования по сложной и простой учетной ставкам.
23. Связь между коэффициентами приведения и наращения рент пренумерандо и постнумерандо.
24. Непрерывные ренты.
25. Конверсия рент. Замена одной ренты другой. Изменение параметров ренты.

26. . Принятие решений в условиях полной неопределенности. Правила Вальда, Сэвиджа, Гурвица.

27. Принятие решений в условиях частичной неопределенности.

28. Портфель из двух бумаг. Случай полной корреляции.

29. Портфель из двух бумаг. Независимые бумаги.

30. Портфель из двух бумаг. Случай полной антикорреляции.

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания										
<b><u>ПКН-3</u></b> Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	1.Проводить сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	<i>Знание:</i> математические и статистические методы сбора и анализа данных, применяемые при решении финансово-экономических задач; <i>Умение:</i> проводить сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач;	1.Изучите кредитную политику банков работающих в вашем городе и проведите сравнение процентных ставок по вкладам и кредитам, выберите наиболее оптимальные.  2.Рыночная цена облигации составляет 4000 у.е., номинальная стоимость равна 2500 у.е., срок до погашения 5 лет, купонные ежегодные платежи – 700 у.е., доходность – 10%. Стоит ли продать облигацию?										
	2.Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	<i>Знание:</i> принципы построения математических моделей финансово-экономических задач; виды и типы моделей, их возможности и недостатки; <i>Умение:</i> формулировать математические постановки финансово-экономических задач; переходить от экономических постановок задач к математическим моделям;	1.За сколько лет капитал вырастет в два (четыре) раза в схеме простых процентов при ставке 10% годовых? 2. Вы владеете недвижимостью (квартирой) и известны возможные цены продажи через год при различной ситуации на рынке недвижимости (введение налога на недвижимость, ввод в эксплуатацию нового жилья и другие факторы могут повлиять на спрос). Вероятность распределения может быть представлено в виде табл. <table><tr><th>Инвестируемые средства</th><th>Цена продажи</th><th>Вероятность (P), %</th></tr><tr><td rowspan="3">350</td><td>420</td><td>25</td></tr><tr><td>400</td><td>50</td></tr><tr><td>380</td><td>25</td></tr></table> Найти ожидаемую доходность при инвестировании в недвижимость.	Инвестируемые средства	Цена продажи	Вероятность (P), %	350	420	25	400	50	380	25
Инвестируемые средства	Цена продажи	Вероятность (P), %											
350	420	25											
	400	50											
	380	25											
	3.Системно подходит к выбору математических методов и	<i>Знание:</i> математические методы и информационные	Вклад в размере 100 тыс. руб. положен в банк на 2 года. По окончании срока клиент получил 120 тыс. руб. Найти годовую процентную ставку, если начисление										

	информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	технологии для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области; <i>Умение:</i> системно подходить к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области;	процентов осуществлялось непрерывно.
	4.Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	<i>Знание:</i> возможные интерпретации полученных математических результатов; <i>Умение:</i> анализировать результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач; делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	1.У вас есть выбор:  1) Взять сейчас $x$ тыс. рублей. 2) Получить $y$ тыс. рублей через 2 года (годовая капитализация). 3) Получить $z$ тыс. рублей через 3 года, но с месячной капитализацией. Ставка равна $i$ %, какой из предложенных вариантов является наиболее выгодным?  2.Для бессрочной (вечной) ренты определить, что больше увеличит приведенную стоимость этой ренты; увеличение рентного платежа на 15% или уменьшение процентной ставки на 15%?

<p><b>ПКН-4</b></p> <p>Способность оценивать показатели деятельности экономических субъектов</p>	<p>1. Проводит анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявляет основные факторы экономического роста, оценивает эффективность формирования и использования производственного потенциала экономических субъектов.</p>	<p>Знание: основные понятия и методы финансовой математики, используемые для анализа деятельности экономического субъекта и принятия управленческих решений</p> <p>Умение: применять методы финансовой математики для анализа, оценки эффективности деятельности экономических субъектов и принятия управленческих решений</p>	<p>1. Портфель состоит из двух бумаг А и В. Ожидаемые доходности равны 0,6 и 0,4, а риски 0,1 и 0,5. Коэффициент корреляции равен <math>-0,3</math>. Найти портфель минимального риска и его доходность.</p>															
	<p>2. Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов</p>	<p>Знание: теоретические основы финансовой математики, используемые для построения математической модели</p> <p>Умение: разработать математическую модель экономического процесса</p>	<p>1. Постройте портфель из двухгодичной и четырехлетней облигаций, иммунизирующий трехлетнюю облигацию номинальной стоимостью 1500 для процентной ставки 12%.</p> <p>2. Банки предлагают следующие условия для вкладов:  1-й банк – <math>x\%</math> годовых начисляемых по полугодиям,  2-й банк – <math>y\%</math> годовых начисляемых по кварталам,  3-й банк – <math>z\%</math> годовых начисляемых ежемесячно.  Какой банк предлагает наилучшие условия для вкладов?</p>															
<p><b>ПКП-3</b></p> <p>Способность готовить мотивированные обоснования принятия управленческих решений по кругу операций, выполняемых финансово-кредитными институтами, финансовыми органами, публично-правовыми</p>	<p>1. Демонстрирует способность формировать нормативно-правовую и экономически обоснованную базу (основу) принятия мотивированных управленческих решений по текущей деятельности организации</p>	<p>Знание: фундаментальные понятия, идеи финансовой математики</p> <p>Умение: применять соответствующие алгоритмы и методы для моделирования экономических задач.</p>	<p>В компании, не имеющей заемных источников средств, стоимость капитала составляет 12%. Если компания выпустит 10% облигации, стоимость капитала изменится. На основе концепции Модильяни – Миллера определить стоимость собственного капитала компании при следующей структуре источников средств:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Показатели</th><th colspan="3">Варианты структуры</th></tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Доля собственного капитала, %</td><td>80</td><td>60</td><td>20</td></tr> <tr> <td>Доля заемного капитала, %</td><td>20</td><td>40</td><td>80</td></tr> </tbody> </table> <p>Рассчитать WACC для каждого варианта структуры. Оценить стоимость капитала, если ставка налога на прибыль 20%.</p>	Показатели	Варианты структуры			1	2	3	Доля собственного капитала, %	80	60	20	Доля заемного капитала, %	20	40	80
Показатели	Варианты структуры																	
	1	2	3															
Доля собственного капитала, %	80	60	20															
Доля заемного капитала, %	20	40	80															

образованиями			
	2.Предлагает варианты эффективной организации текущей деятельности финансово-кредитных институтов, финансовых органов, публично-правовых образований на основе мотивированных управленческих, финансовых и инвестиционных решений	Знание: основные фундаментальные идеи финансовой математики, понятия и принципы математического моделирования.  Умение: применять соответствующие алгоритмы и методы для моделирования экономических задач в профессиональной области.	1.Рассчитать стоимость источника «Привилегированные акции», если компания планирует эмиссию этих ценных бумаг номиналом 85 рублей, ставкой годового дивиденда 7 %. Цена размещения привилегированных акций прогнозируется на уровне 78 рублей, а эмиссионные расходы – 5% от номинала акции. 2. По модели оценки доходности CAPM определить стоимость собственного капитала организации, если: - безрисковая ставка доходности составляет 4% годовых, - среднерыночная ставка доходности финансовых активов – 10%, - бета - коэффициент составляет 2,0.

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

### Основная литература

1. Брусов П.Н. Финансовая математика: учебное пособие / П.Н. Брусов, Т.В. Филатова. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. — 480 с. — ЭБС: Znanium
2. Задачи по финансовой математике: учебное пособие / П.Н. Брусов [и др.]. — М.: КноРус, 2017. — 285 с. — ЭБС Book.ru
3. Финансовая математика: учебное пособие / П.Н. Брусов [и др.]. — М.: КноРус, 2017. — 223 с. — ЭБС Book.ru

### Дополнительная литература

4. Брусов П.Н. Современные корпоративные финансы и инвестиции: монография / П.Н. Брусов, Т.В. Филатова, Н.П. Орехова. — М.: Кно-Рус, 2015. — 517 с. — ЭБС Book.ru
- 5.Филатова Т.В. Финансовый менеджмент: учебное пособие. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 236 с. — ЭБС: Znanium

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: [Сайт]. — URL: <http://window.edu.ru>. Доступ свободный.



2. Электронные каталоги АИБС MAPKSQL: «Книги», «Статьи», «Диссертации», «Учебно-методическая литература», «Авторефераты», «Депозитарный фонд». – URL: [http://repository.vzfei.ru/rus/library/elect\\_lib.htm](http://repository.vzfei.ru/rus/library/elect_lib.htm). Доступ свободный.
3. Образовательный математический сайт. <http://www.exponenta.ru>.
4. Московский центр непрерывного математического образования, МЦНМО. Материалы (полные тексты) свободно распространяемых книг по математике. <http://www.mccme.ru/free-books>.
5. База знаний и набор вычислительных алгоритмов. <http://www.wolframalpha.com>.

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

Обучающимся в рамках самостоятельной работы следует использовать Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные Приказом ректора №1040/о от 11.05.2021 г.

Самостоятельная работа студентов проходит внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В данном плане указана тематика лекций, семинаров, вопросы и задания для самостоятельного изучения. Во время лекций необходимо конспектировать содержание лекции. После лекции необходимо отредактировать записи, оформить конспект, дополняя его содержание дополнительной информацией. При оформлении конспекта целесообразно выделять названия тем и формулировки вопросов, основные определения, примеры.

При подготовке к семинару необходимо изучить вопросы семинара, соответствующий теоретический материал, делая для себя необходимые записи в рабочей тетради. После занятий необходимо просмотреть записанные решения и восстановить в решениях имеющиеся пробелы.

При затруднении в решении практических вопросов (задач), можно обратиться за консультацией (помощью) к преподавателю. Семинары проходят, как правило, в интерактивной форме и преподаватель учитывает активность обучающихся, направленную на решение предложенных вопросов (вариантов задач), а также вариантов ответов на решаемые вопросы (проблемы).

Не следует бояться дать неверный ответ или допустить иную ошибку: исправление и анализ ошибок в режиме общения с преподавателем и сокурсниками в ходе семинара способствует более глубокому освоению учебного материала и предупреждает возникновение ошибок в дальнейшем. Домашние задания (подготовку к занятиям) следует осуществлять регулярно. Если то или иное задание, при подготовке к семинару вызвало затруднение, необходимо обратиться к преподавателю за консультацией. Регулярность в выполнении

домашних заданий (подготовке к занятиям) - важный фактор качественного освоения дисциплины.

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психологофизиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социальноактивные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учётом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ. Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей.

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорнодвигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения). Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### **Методические рекомендации по выполнению контрольной работы**

Методические рекомендации по выполнению **контрольной работы** предусмотрены в «Методических рекомендациях по подготовке написанию и оформлению контрольной работы», разрабатываемой преподавателем кафедры на учебный год, в котором реализуется учебная дисциплина

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

**11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения**

1. Антивирусная защита ESET NOD32
2. Windows, Microsoft Office

**11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»;
2. Информационно-правовая система «Гарант»;

**11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации**

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации не предусмотрены

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

- аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, доской меловой/интерактивной;
- библиотеку, имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет
- компьютерные классы с набором лицензионного базового программного обеспечения для проведения практических занятий и выходом в глобальную сеть Internet;

**Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины «Финансовая математика» предполагается:

- сопровождение курса лекций наглядной презентацией, включающей практические примеры, схемы, графики, табличный материал;
- рассмотрение на семинарских занятиях интерактивных ситуационных задач по проблематике дисциплины;
- деловые игры;
- разбор конкретных ситуаций, коллективное обсуждение проблем российской и зарубежной практики по изучаемым темам;

- виртуальное общение в течение срока изучения курса в целях обеспечения лекций и практических занятий необходимым материалом и также контроля самостоятельной работы студентов.