УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»

Кафедра «Экономика»

Утверждаю
зав. кафедрой
_____
Протокол заседания
кафедры №
от «_»_____20 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины Финансовая математика

По направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Профиль подготовки Финансы и кредит

Год набора 2021

Составитель:
канд. экон. наук, доц. Э.А. Файзрахманова

Казань

Содержание

1. Цели и задачи учебной дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Структура и содержание дисциплины
5. Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций
6. Содержание дисциплины по темам (разделам)
7. Планы практических и семинарских занятий
8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины
11. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине

Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1.Цели и задачи учебной дисциплины

Профессиональное занятие бизнесом требует прежде всего умения оценивать все возможные варианты финансовых последствий при совершении любой сделки. Для этого необходимы определенные знания в области финансовых вычислений, поскольку любая финансовая операция содержит множество параметров, согласованных ее участниками.

Несмотря на повсеместное применение ПК, при проведении численного анализа необходимо понимание того, как получается конечный результат. Только в этом случае можно квалифицированно принимать решение по осуществлению той или иной финансовой операции. Умение анализировать служит одним из важнейших условий в управлении предприятием, способствует повышению уровня обоснованности принимаемых решений.

Цель дисциплины – сформировать у студентов комплекс знаний, умений и навыков применения методов финансовой математики, которые позволят ему принимать обоснованные финансовые решения в профессиональной деятельности с применением современных цифровых инструментов.

Задачи дисциплины:

- научить студента основным методам количественного анализа финансовых операций;
- выработать у студентов навыки оценивать реальную стоимость финансовых активов на практике;
- выработать умение оценивать величины отдельных платежей;
- научить интерпретировать получаемые результаты.

2.Место дисциплины в структуре ООП

Данная дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений (Блок 1.Ч) и находится во взаимосвязи с дисциплинами согласно схеме:

Обеспечивающие учебные дисциплины

Экономическая теория
Деньги, кредит, банки
Высшая математика
Экономика организации (предприятий)
Статистика

Финансовая математика

Обеспечиваемые учебные дисциплины

Рынок ценных бумаг
Финансовые инструменты и финансовые операции предприятия
Инвестиции

До начала изучения дисциплины у студента должны быть сформированы компоненты компетенций, полученные в результате изучения дисциплин Статистика, Высшая математика, Экономика предприятия .

3.Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина «Финансовая математика» участвует в формировании следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению «Экономика»:

ПК-1 «способен собирать, анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических показателей, составлять финансовые планы организации»

ПК-3 «способен на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать и анализировать показатели финансовой и хозяйственной деятельности организаций и учреждений

различных форм собственности»

После освоения дисциплины студент должен получить следующие образовательные результаты соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Декомпозиция компетенций

Индикаторы	**Результаты обучения по дисциплине**
Компетенция ПК-1(З-3,З-12,З-21,У-3,У-12,У-21,В-3,В-12,В-21)	
ПК-1.ПК-1.1. Определяет необходимые источники информации, для расчета экономических показателей;	ПК-1.ПК-1.1. З.3 знать методики построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов. ПК-1.ПК-1.1. У.3 уметь применять для решения задач современные технические средства. ПК-1.ПК-1.1. В.3 владеть навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач
ПК-1.ПК-1.2. Анализирует исходные данные, необходимые для расчета экономических показателей финансовых планов организации; с использованием Enterprise Resource Planning System	ПК-1.ПК-1.2. З.12 знает методику и практику использования финансово-экономических расчетов для решения профессиональных задач. ПК-1.ПК-1.2. У.12 умеет использовать современные методы финансовых вычислений при проведении экономических исследований. ПК-1.ПК-1.2. В.12 владеет навыками проведения финансово-экономических расчетов при решении практических задач, необходимыми для профессиональной деятельности
ПК-1.ПК-1.3. Составляет на основе экономических показателей финансовые планы организации;	ПК-1.ПК-1.3. З.21 Знать: этапы формализации прикладных задач с использованием системного подхода и методов экономико-математического моделирования ПК-1.ПК-1.3. У.21 Уметь: анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования; ? применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач. ПК-1.ПК-1.3. В.21 Владеть: навыками построения, исследования экономико-математических моделей социально-экономических процессов, а также их практического

	применения для решения социально-экономических задач (в частности, для оценки состояния и прогноза развития социальных и экономических явлений и процессов).
Компетенция ПК-3(З-3,З-11,З-19,У-3,У-11,У-19,В-3,В-11,В-19);	
ПК-3.ПК-3.1. Проводит анализ показателей финансовой и хозяйственной деятельности организаций и учреждений различных форм собственности с помощью программных продуктов Statistica, Project Expert на основе действующей нормативно-правовой базы;	ПК-3.ПК-3.1. З.3 Знать: основные методологические подходы к решению математических и финансовых задач, возникающих в ходе практической деятельности; ПК-3.ПК-3.1. У.3 Уметь: применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач. ПК-3.ПК-3.1. В.3 Владеть: навыками применения финансово-экономических расчетов в профессиональной деятельности;
ПК-3.ПК-3.2. Осуществляет оценку показателей финансово-хозяйственной деятельности организаций и учреждений различных форм собственности на основе типовых методик; с помощью программных продуктов Statistica, Project Expert	ПК-3.ПК-3.2. З.11 Знать: основные методологические подходы к решению математических и финансовых задач, возникающих в ходе практической деятельности; ПК-3.ПК-3.2. У.11 Уметь: применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач. ПК-3.ПК-3.2. В.11 Владеть: навыками применения финансово-экономических расчетов в профессиональной деятельности;
ПК-3.ПК-3.3. Интерпретирует полученные результаты анализа финансовой и хозяйственной деятельности организаций и учреждений	ПК-3.ПК-3.3. З.19 Знать: основные методологические подходы к решению и интерпретации математических и финансовых задач, возникающих в ходе практической деятельности; ПК-3.ПК-3.3. У.19 Уметь: применять системный подход и математические методы в формализации решения и интерпретации прикладных задач.

различных форм собственности; с помощью программных продуктов Statistica, Project Expert	ПК-3.ПК-3.3. В.19 Владеть: навыками применения и интерпретации финансово-экономических расчетов в профессиональной деятельности; инструментария для решения и интерпретации экономических задач

Этапы формирования компонент выбранных компетенций, в части знаний, умений и навыков, можно проследить по Пояснительной записке и модульно-тематическому плану дисциплины.

4.Структура и содержание дисциплины.

4.1. Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций

Общая трудоемкость дисциплины по очному, очно-заочному и заочному обучению составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Модульная разбивка учебной дисциплины					
Направление 38.03.01 Дисциплина: «Финансовая математика»					
Наименование модулей	Количество ауд. часов		Самостоят. работа очное/ заочное/очнозаоч	Всего Часов очное/ заочное очнозаоч	Индикаторы компетенции
	Лекции очное/ заочное/очнозаоч	Практики очное/ заочное/очнозаоч			
Модуль 1: **«Операции с платежами»**					
Тема 1. Введение в финансовую математику Поиск необходимой для исследований информации (официальные сайты ведомств: Федеральной службы государственной статистики, Центральный Банк, Министерства экономики; Консультант, Гарант). *	3/1/1	3/1/1	6/10/10	12	**ПК-1.1 ПК-1.2 ПУ-1.3 (З-3,З-12,З-21,У-3,У-12,У-21,В-3,В-12,В-21)**
Тема 2.Простые проценты	3/1/1	3/1/1	6/10/10	12	
Тема 3. Сложные проценты	3/1/1	3/1/1	6/10/10	12	
Модуль 2: **«Методы дисконтирования и учета инфляции»**					
Тема 4 . Банковский учет	3/1/1	3/1/1	6/10/10	12	**ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 (З-3,З-**
Тема 5. Инфляция в финансово-коммерческих расчетах Поиск необходимой	3/1/1	3/1/1	6/10/10	12	

для исследований информации (официальные сайты ведомств: Федеральной службы государственной статистики, Центральный Банк, Министерства экономики; Консультант, Гарант). *					**11,З-19,У-3,У-11,У-19,В-3,В-11,В-19)**
Модуль 3: «Операции с потоками платежей»					
Тема 6. Потоки платежей Методика расчета показателей и построения моделей (с применением Excel, Project Expert) *	3/1/1	3/1/1	6/10/10	12	**ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 (З-3,З-11,З-19,У-3,У-11,У-19,В-3,В-11,В-19)**
Тема 7. Постоянные финансовые ренты*	3/2/0	3/2\0	4/6/10	10	
Тема 8. Оценка эффективности инвестиционных проектов*	4/0/0	4/0/0	2/10/10	10	
Зачет			16	16	
ИТОГО	25/8/6	25/8/6	58/92/96	108	3

* Данная тема изучается с помощью интерактивных методов обучения.

Пояснительная записка
с этапами формирования компетенций

Данный модульный курс состоит из 3-х модулей, порядок освоения которых выстраивает траекторию и этапы формирования заявленных компетенций (или их составляющих).

Модуль 1 «Операции с платежами» включает в себя три учебные темы.

В результате прохождения первого модуля студент получает мотивацию к выполнению своей профессиональной деятельности и должен

- знать методику и практику использования финансово-экономических расчетов .

- уметь производить наращение по простым и сложным процентам.

-владеть методом наращения по простым и сложным процентам /

Уровень освоения полученных знаний, умений и навыков проверяется тестовым опросом и решением практических задач.

Модуль 2 «Методы дисконтирования и учета инфляции» включает в себя две учебные темы.

- знать теоретические и методологические основы дисконтирования и учета инфляции.

-уметь собирать и анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических показателей ,

- уметь осуществлять дисконтирование и учет по простым и сложным ставкам процентов,

- владеть методами дисконтирования и учета по простым и сложным ставкам процентов.

По результатам освоения модуля проводится устный, тестовый опрос и решаются практические задачи.

Модуль 3 «Операции с потоками платежей» включает в себя три учебные темы.

- знать методику и практику использования финансово-экономических расчетов .

-уметь анализировать эффективность инвестиций .

-владеть навыками проведения финансово-экономических расчетов при решении практических задач, необходимыми для профессиональной деятельности.

По результатам освоения модуля проводится устный, тестовый опрос и решаются практические задачи.

4.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

Тема 1. Введение в финансовую математику

Основные понятия финансовой математики. Понятие процентов, процентных ставок, первоначальной и конечной сумм вкладов, дисконта, дисконтирования, наращения и начисления процентов, простой и сложной процентной ставки, плавающей и фиксированной ставки. Связь времени, денег и риска.

Тема 2. Простые проценты

Вывод формул для нахождения конечных сумм вклада по простым процентам. Примеры. Вывод формул для нахождения первоначальной суммы вклада, величины процентной ставки, срока вклада. Примеры. Плавающие и средние процентные ставки. Примеры. Расчет процентов для нецелого числа периодов, особенности учёта високосного года в банковской сфере. Примеры.

Тема 3. Сложные проценты

Вывод формул для нахождения конечных сумм вклада по сложным процентам. Примеры. Вывод формул для нахождения первоначальной суммы вклада, величины процентной ставки, срока вклада. Примеры. Плавающие и средние процентные ставки. Примеры. Расчет процентов для нецелого числа периодов, особенности учёта високосного года в банковской сфере. Формула смешанных процентов. Примеры. Вывод формул непрерывных процентов.

Примеры расчётов. Сравнение с результатами по формулам простых и сложных процентов.

Тема 4. Банковский учет

Вывод формул для нахождения начальных сумм вклада по правилам математического и банковского учёта. Соотношение между величинами начальных сумм вкладов по формулам математического и банковского учёта. Примеры. Вывод формул для нахождения конечной суммы вклада, величины процентной ставки, срока вклада. Примеры. Плавающие и средние учётные ставки. Примеры. Расчет дисконта для нецелого числа периодов, особенности учёта високосного года в банковской сфере. Примеры. Вывод условия эквивалентности сумм вклада при расчёте по формулам математического и банковского учёта.

Формулы для нахождения начальных сумм вклада по формулам сложного математического и банковского учёта. Соотношение между величинами начальных сумм вкладов по формулам математического и банковского учёта. Примеры. Вывод формул для нахождения конечной суммы вклада, величины процентной ставки, срока вклада. Примеры. Плавающие и средние учётные ставки. Примеры. Расчет дисконта для нецелого числа периодов, особенности учёта високосного года в банковской сфере. Примеры. Вывод условия эквивалентности сумм вклада при расчёте по формулам математического и банковского учёта.

Тема 5. Инфляция в финансово-коммерческих расчетах

Учёт инфляции в одном и нескольких периодах в случаях с процентными и учётными ставками. Вывод формулы Фишера для расчёта реальной процентной ставки для учёта инфляции в одном периоде. Примеры. Вывод формул расчёта реальной простой и сложной процентных ставок для учёта инфляции в нескольких периодах. Сравнение формул. Примеры. Вывод формул расчёта реальной простой и сложной учётных ставок для учёта инфляции в нескольких периодах. Примеры.

Тема 6. Потоки платежей

Потоки платежей. Основные понятия и виды. Графическое представление потоков платежей. Дисконтирование и приведенная стоимость потока. Зависимость от даты приведения и от ставки дисконтирования. Понятие и виды финансовой ренты.

Тема 7. Постоянные финансовые ренты

Постоянная финансовая рента постнумерандо и пренумерандо. Вывод

формул для расчёта текущей и будущей стоимости ренты. Примеры. Вывод формул для расчёта параметров постоянной ренты. Примеры. Бесконечная рента. Вывод формул для расчёта приведённой стоимости бесконечной ренты. Примеры.

Тема 8. Оценка эффективности инвестиционных проектов

Инвестиционные проекты и их финансовые потоки. Основные оценки эффективности инвестиционного проекта. Расчёты с постоянной и с переменной ставкой дисконтирования. Расчёт NPV, IRR, PI, MIRR, срока окупаемости проекта в дисконтированной форме. Примеры. Компьютерная реализация расчетов (с использованием формул MS Excel) и графического представления результатов оценки инвестиционных проектов. Интерпретация получаемых результатов оценки эффективности инвестиционных проектов.

4.3. Планы практических и семинарских занятий

Тема 1. Введение в финансовую математику

Вопросы для обсуждения

1. Приведите примеры, в которых очевидна необходимость применения количественного анализа.
2. Сформулируйте принцип временной неравноценности денег.
3. Сформулируйте следствие принципа временной неравноценности денег.
4. В каких финансовых расчетах принцип временной неравноценности денег игнорируется?
5. Определите понятия доход и доходность финансовой операции.
6. В чем различие начисления простых и сложных процентов?
7. Какие виды процентных ставок вы знаете?
8. Дайте определение процентной ставки.
9. Как называется подход, при котором фактор времени играет решающую роль?
10. Дайте определение наращения и дисконтирования.

Тема 2. Простые проценты

Вопросы для обсуждения

1. Постройте график роста по простым процентам (по оси ординат — наращенная сумма *S*, по оси абсцисс — срок операции *n*).
2. Выведите формулу наращения по простым процентам, исходя из определения простых процентов (см. тема 2).
3. Выведите формулу удвоения, т.е. формулу, выражающую простую процентную ставку, при которой через *n* периодов исходная сумма удвоится.
4. Как изменится финансовый результат операции, если начисление простых процентов будет осуществляться несколько раз за период?
5. В каких случаях используются простые проценты?
6. Выведите формулу наращения по простым процентам.
7. В чем заключается французская практика начисления процентов?
8. Как определяется срок финансовой операции по схеме простых процентов?
9. В чем заключается английская практика начисления процентов?
10. Чем отличаются обыкновенные проценты от точных?

Задачи

1. В банк поместили вклад 10 тыс. руб. под простую процентную ставку 6% годовых. Какая сумма будет на счете через 3 года? Какова будет величина начисленных процентов?

Решение:

Полагая в формуле (2.1.1) PV = 10 тыс. руб., n = 3 года, r = 6/100=0,06, получим наращенную сумму через 3 года, если не происходит выплаты простых процентов:

$FV = PV\,(1 + n \cdot r)$=10•(1+3•0,06)=11,8 тыс. руб.

Следовательно, величина начисленных процентов составит:

$I = FV - PV = 11{,}8 - 10 = 1{,}8$ тыс. руб.

2. Сумма 2 млн руб. положена в банк 18 февраля не високосного года и востребована 25 декабря того же года. Ставка банка составляет 15% годовых. Определить сумму начисленных процентов при различной практике их начисления.

3. Вклад в сумме 50 000 руб. был положен в банк 25 мая не високосного года по ставке 15% годовых, а с 1 июля банк снизил ставку по вкладам до 10% годовых и 15 июля вклад был востребован. Определить сумму начисленных процентов при английской практике их начисления.

Тема 3. Сложные проценты

Вопросы для обсуждения

1. Постройте график роста по сложным процентам (по оси ординат —

наращенная сумма, по оси абсцисс — срок операции).

2. Выведите формулу наращения по сложным процентам, исходя из определения сложных процентов (см. тема 2).

3. Выведите формулу удвоения, т.е. формулу, выражающую сложную процентную ставку, при которой через *n* периодов исходная сумма удвоится.

4. Для чего используется эффективная процентная ставка?

5. Выведите формулы зависимости между номинальной и эффективной процентными ставками исходя из их определения.

6. Какая из ставок больше, номинальная или эффективная и при каких условиях?

7. Как определяется срок финансовой операции по схеме сложных процентов?

8. В чем заключается смешанный метод начисления сложных процентов?

9. Вывести формулы, выражающие зависимость между силой роста и эффективной ставкой при непрерывном начислении процентов.

10. Выразите силу роста из формулы наращения.

Задачи

1. Сумма в 10000 помещена в банк на депозит сроком на 4 года. Ставка по депозиту – 10% годовых. Проценты по депозиту начисляются раз в год. Какова будет величина депозита в конце срока?

2. Выплаченная по 4-х летнему депозиту сумма составила величину в 14641,00. Определить первоначальную величину вклада, если ставка по депозиту равна 10% годовых.

3. Сумма в 10000,00 помещенная в банк на 4 года составила величину в 14641,00. Определить процентную ставку (доходность операции).

4. На сумму 6 тыс. руб. в течение 5 лет начисляются непрерывные проценты. Определите наращенную сумму, если сила роста равна 7%.

5. В банке получен кредит под 10 % годовых в размере 50 тыс. долларов со сроком погашения через два года и 6 месяцев (n= 2,5). Определить сумму, которую необходимо вернуть по истечении срока займа двумя способами, учитывая, что банк использует германскую практику начисления процентов.

Решение:

Общий метод:

$FV = PV \cdot (1 + r)^n = 50 \cdot (1 + 0{,}1)^{2{,}5} = 63{,}452$ тыс. долларов.

Смешанный метод:

$FV = 50 \cdot (1 + 0{,}1)^2 \cdot (1 + 180/360 \cdot 0{,}1) =$

$= 63{,}525$ тыс. долларов.

Таким образом, по общему методу проценты по кредиту составят

$I = 3{,}452$ тыс. долларов,

а по смешанному методу

$I = 3{,}525$ тыс. долларов.

Как видно, смешанная схема более выгодна кредитору.

Тема 4. Банковский учет

Вопросы для обсуждения

1. Приведите примеры использования процесса дисконтирования в финансовом анализе.
2. Сформулируйте экономический смысл дисконта.
3. Сформулируйте критерий, с помощью которого можно отличить множитель наращения от множителя дисконтирования (подсказка: 0,5 — множитель наращения или дисконтирования?).
4. Какая ставка применяется в банковском учете?
5. Чем отличается процентная ставка от учетной?
6. Какой вид дисконтирования выгоднее для векселедержателя?
7. Дайте определение дисконтирования.
8. Какая величина выражается при помощи формулы дисконтирования?
9. В чем заключается суть операции учета векселей?
10. Что такое вексель?

Задачи

1. В банк 6 мая предъявлен для учета вексель на сумму 100 тыс. руб. со сроком погашения 10 июля того же года. Банк учитывает вексель по учетной ставке 13% годовых, используя способ 365/360. Определите сумму, которую получит векселедержатель от банка, и комиссионные, удерживаемые банком в свою пользу за предоставленную услугу. За какое время до срока платежа операция учета векселя по учетной ставке 13% годовых имеет смысл?
2. Простой вексель на сумму 100000 руб. с оплатой через 90 дней учитывается в банке за 60 дней до погашения. Учетная ставка банка равна 15%. Определить величину дисконта в пользу банка и сумму, полученную владельцем векселя.
3. На какую сумму должен быть выписан вексель, чтобы поставщик, проведя операцию учета, получил стоимость товаров в 50 тыс. рублей в полном объеме, если банковская учетная ставка равна 15%?

Тема 5. Инфляция в финансово-коммерческих расчетах

Вопросы для обсуждения

1. Выведите формулу для суммы налога при простом начислении процентов.
2. Докажите, что сумма налогов за весь срок при сложном начислении процентов не зависит от метода начисления.
3. Дайте определения показателям инфляции.

4. Определите процентные ставки для начисления по простым и сложным процентам, при которых наращение будет только компенсировать инфляцию с точки зрения покупательной способности денег.

5. Получите формулы, решающие обратную задачу — определение реальной ставки процентов *r*, т.е. доходности с учетом инфляции, по заданному значению брутто-ставки b*r*.

6. Дайте определение инфляции.

7. Перечислите основные показатели инфляции.

8. В каких единицах измеряется темп инфляции?

9. Каков уровень нормальной инфляции?

10. Дайте определение брутто-ставки.

Задачи

1.В течение полугода каждые два месяца цены росли соответственно на 12, 9 и 14%. Определите индекс и темп инфляции: а) за полгода; б) в среднем за квартал.

Решение.

а) Поскольку индексы цен за каждые два месяца последовательно равны 1,12; 1,09 и 1,14, то индекс цен (индекс инфляции) $J_p^{(0,5)}$ за полгода (0,5 части года) найдем по формуле (5.1.5):

$J_p^{(0,5)} = 1{,}12 \cdot 1{,}09 \cdot 1{,}14 = 1{,}3917$, откуда находим темп инфляции за этот же период:

$h_{0,5} = 1{,}3917 - 1 = 0{,}3917$, т.е. 39,17%.

б) Индекс инфляции в среднем за квартал (0,25 части года) можно найти, учитывая, что квартал составляет полгода:

$$J_p^{(0,25)} = \sqrt{J_p^{(0,5)}} = \sqrt{1{,}3917} = 1{,}1797,$$

поэтому $h_{0,25} = 17{,}97\%$.

2. Клиент положил на депозит 160 тыс. руб. на полгода под простую процентную ставку 16% годовых. Определите реальную (по своей покупательной способности) сумму, которую получит через полгода клиент, если среднемесячный темп инфляции составлял 1%.

3. Какова должна быть номинальная процентная ставка, чтобы при инфляции 10% обеспечить реальную доходность 12% годовых?

Тема 6. Потоки платежей

Вопросы для обсуждения

1. Приведите примеры финансовых операций, денежные потоки которых имеют вид разовых платежей.
2. Определите понятие — эквивалентные платежи.
3. Сформулируйте принцип финансовой эквивалентности обязательств.
4. Что такое уравнение эквивалентности? Как его составить?
5. Что такое аннуитет?
6. Приведите примеры финансовых операций, денежные потоки которых представляют собой аннуитет.
7. Перечислите основные параметры потока платежей.
8. Сформулируйте определения обобщающих характеристик потока платежей.
9. Приведите примеры финансовых операций, для которых наращенная сумма и современная стоимость потока платежей приобретают определенный смысл.
10. Дайте классификацию потоков платежей.

Задачи

1. Рассчитать ежегодный взнос под 7% годовых для покупки через 4 года квартиры за $30000.

2. Каков размер ежегодного платежа по ипотечному кредиту $100000, предоставленного на 8 лет, при ставке 5,3% годовых. Проценты начисляются ежеквартально.

3. Работник решил уйти на пенсию. Фирма, в которой он работает, предлагает ему два варианта выплаты пенсии:

1. выплатить единовременное пособие в размере $55000;
2. ежегодно выплачивать $10000 на протяжении 10 лет.

Какой вариант выплаты пенсии выгоднее, если процентная ставка по банковским депозитам равна 10%.

Тема 7. Постоянные финансовые ренты

Вопросы для обсуждения

1. Дайте определение годовой ренты постнумерандо.

2. Дайте определение *p*-срочной ренты, какими параметрами она описывается?

3. Дайте определение потока платежей пренумерандо, вечной и отсроченной рент.

4. Какие параметры аннуитета вы знаете?

5. Как находится современная стоимость вечной ренты?
6. Как находится современная стоимость ренты постнумерандо?
7. Имеет ли смысл показатель будущей стоимости вечной ренты и почему?
8. Как находится будущая стоимость ренты постнумерандо?
9. В каких единицах измеряется срок ренты?
10. Выразите размер годового платежа из любой формулы обыкновенной ренты.

Задачи

1. Финансовая компания создает фонд для погашения своих облигаций путем ежегодных помещений в банк сумм в 10000 под 10% годовых. Какова будет величина фонда к концу 4-го года?
2. Предположим, что каждый год ежемесячно в банк помещается сумма в 5000 руб. Ставка равна 12% годовых, начисляемых в конце каждого месяца. Какова будет величина вклада к концу 4-го года ?
3. Предположим, что мы хотим получать доход, равный 1млн. руб. в год, на протяжении 10 лет. Какая сумма обеспечит получение такого дохода, если ставка по срочным депозитам равна 10% годовых?

Тема 8. Оценка эффективности инвестиционных проектов

Вопросы для обсуждения

1. Назовите основные параметры, определяющие величину чистой текущей стоимости проекта.
2. Зависит ли от ставки дисконтирования внутренняя норма доходности инвестиционного проекта?
3. Для чего применяется коэффициент дисконтирования ?
4. Как называются показатели оценки эффективности инвестиционных проектов, основанные на временной оценке денег
5. Назовите основные группы методов оценки риска.
6. Какой из показателей является основным при оценке риска?
7. Что относят к простым методам оценки инвестиционных проектов ?

Что относят к сложным методам оценки инвестиционных проектов ?

8. От чего зависит степень применимости q-принципа?
9. Что является основным объектом анализа при оценке эффективности инвестиций?
10. С чем связана необходимость применения интегральных методов оценки инвестиций?
11. Как повлияет на чистую текущую стоимость увеличение ставки дисконтирования?
12. Оцените какой из проектов будет более эффективен, если денежный поток

по первому проекту: 1 год – (-1 млн. руб.), 2 год – (2 млн. руб.), 3 год – (3 млн. руб.), а по второму – (-1 млн. руб.), (2 млн. руб.), (1 млн. руб.) соответственно. Ставка дисконтирования 10 %.

13. С какими показателями может производиться сравнение внутренней нормы доходности при оценке эффективности инвестиционного проекта?

Задачи

1.Предприятие требует как минимум 14 процентов отдачи при инвестировании собственных средств. В настоящее время предприятие располагает возможностью купить новое оборудование стоимостью $84 900. Использование этого оборудования позволит увеличить объем выпускаемой продукции, что в конечном итоге приведет к $15 000 дополнительного годового денежного дохода в течение 15 лет использования оборудования. Вычислите чистое современное значение проекта, предположив нулевую остаточную стоимость оборудования через 15 лет.

Расчет проведем используя таблицу, находя множитель дисконтирования с помощью финансовых таблиц.

Наименование денежного потока	Год(ы)	Денежный поток	Множитель дисконтирования	Настоящее значение денег
Исходная инвестиция	сейчас	($84 900)	1	($84 900)
Входной денежный поток	(1-15)	$15 000	6,1422	
Чистое современное значение				

Следует ли принять данный проект?

2.Предприятие имеет два варианта инвестирования имеющихся у него $100 000. В первом варианте предприятие вкладывает в основные средства, приобретая новое оборудование, которое через 6 лет (срок инвестиционного проекта) может быть продано за $8 000; чистый годовой денежный доход от такой инвестиции оценивается в $21 000.

Согласно второму варианту предприятие может инвестировать деньги в рабочий капитал (товарно-материальные запасы, увеличение дебиторских) и это позволит получать $16 000 годового чистого денежного дохода в течение тех же шести лет. Необходимо учесть, что по окончании этого периода рабочий

капитал высвобождается (продаются товарно-материальные запасы, закрываются дебиторские счета).

Какой вариант следует предпочесть, если предприятие рассчитывает на 12% отдачи на инвестируемые им денежные средства? Воспользоваться методом чистого современного значения.

Пример решения:

Представим исходные данные задачи в компактном виде.

Проект	1	2
Инвестиции в основные средства	$100 000	-
Инвестиции в рабочий капитал	-	$100 000
Годовой денежный доход	$21 000	$16 000
Остаточная стоимость оборудования	$8 000	-
Высвобождение рабочего капитала	-	$100 000
Время проекта	6 лет	6 лет

Заметим еще раз, что рабочий капитал и оборудование планируются быть реализованными только по истечении 6 лет.

Произведем расчеты чистого современного значения для первого проекта.

Наименование денежного потока	Год(ы)	Денежный поток	Множитель дисконтирования	Настоящее значение денег
Инвестиция	Сейчас	($100 000)	1	($100 000)
Денежный доход	1-6		4,112	
Продажа оборудов.	6		0,507	
Чистое современное значение				

Аналогичные расчеты проведем для второго проекта

Наименование денежного потока	Год(ы)	Денежный поток	Множитель дисконтирования	Настоящее значение денег
Инвестиция	Сейчас	($100 000)	1	($100 000)
Денежный	1-6			

доход				
Высвобождение	6			
Чистое современное значение				

Какие выводы можно сделать по результатам расчетов?

3. Предприятие планирует крупный инвестиционный проект, предусматривающий приобретение основных средств и капитальный ремонт оборудования, а также вложения в оборотные средства по следующей схеме:

— $130 000 - исходная инвестиция до начала проекта;
— $25 000 - инвестирование в оборотные средства в первом году;
— $20 000 - инвестирование в оборотные средства во втором году;
— $15 000 - дополнительные инвестиции в оборудование на пятом году;
— $10 000 - затраты на капитальный ремонт на шестом году.

В конце инвестиционного проекта предприятие рассчитывает реализовать оставшиеся основные средства по их балансовой стоимости $25000 и высвободить часть оборотных средств стоимостью $35 000.

Результатом инвестиционного проекта должны служить следующие чистые (т.е. после уплаты налогов) денежные доходы:

1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
$20 000	$40 000	$40 000	$40 000	$50 000	$50 000	$20 000	$10 000

Необходимо рассчитать чистое современное значение инвестиционного проекта и сделать вывод о его эффективности при условии 12-ти процентной требуемой прибыльности предприятия на свои инвестиции.

Схема решения задачи остается прежней. Составляем таблицу расчетных данных и определяем дисконтированные значения всех денежных потоков.

Наименование денежного потока	Год	Денежный поток	Множитель дисконта	Настоящее значение денег
Приобретение основных средств	0	($130 000)	1	($130 000)
Инвестирование в оборотные средства	1		0.893	
Денежный доход в первый год	1			
Инвестирование в оборотные средства	2		0.797	
Денежный доход во второй год	2			
Денежный доход в третий год	3		0.712	
Денежный доход в четвертый год	4		0.636	

Приобретение основных средств	4			
Денежный доход в пятый год	5		0.567	
Ремонт оборудования	6		0.507	
Денежный доход в шестой год	6			
Денежный доход в седьмой год	7		0.452	
Денежный доход в восьмой год	8		0.404	
Продажа оборудования	8			
Высвобождение оборотных средств	8			
Чистое современное значение				

4. Пусть два проекта предполагают одинаковый объем инвестиций $1000 и рассчитаны на четыре года.

Проект А генерирует следующие денежные потоки : по годам 500, 400, 300, 100, а проект В - 100, 300, 400, 600. Стоимость капитала проекта оценена на уровне 10%. Найти дисконтированный период окупаемости.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к семинарским занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время семинарских занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на семинарских занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к семинарским занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной

программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым семинарским занятием студент изучает план семинарского занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на семинар материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому семинарскому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на семинар или на индивидуальные консультации. Контрольные работы состоят из вопросов и задач, аналогичным задачам домашних заданий. Они оцениваются по 100 балльной системе в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации учебного процесса и оценки успеваемости студентов, и выполняются в учебные часы по расписанию в виде письменного решения индивидуальных контрольных заданий. Выше по разделам приводились примерные варианты контрольных заданий.

Для более глубокого освоения дисциплины студентам рекомендуется больше решать задач из базового учебного пособия и задачника с тестами из списка основной литературы. На семинарских занятиях приветствуется способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективное решение поставленных проблем.

Контроль над ходом и результатами самостоятельной работы студентов может осуществляться в сплошной, индивидуальной, выборочной формах.

В процессе самостоятельного изучения студент обязан проработать перечисленные ниже темы, для углубления теоретических знаний и практических навыков, на основании методических рекомендаций по самостоятельной работе.

Темы для самостоятельного изучения

1. Потребительский кредит и его погашение

2. Погашение традиционной ипотечной ссуды
3. Сравнение инвестиционных проектов
4. Определение размера платы за аренду оборудования
5. Эффективная и эквивалентная ставки процента
6. Курс и доходность облигации без погашения с периодической выплатой купонных процентов
7. Курс и доходность бескупонной облигации с погашением по номиналу
8. Курс и доходность бескупонной облигации с выплатой купонных процентов при погашении
9. Курс и доходность облигации с периодической выплатой процентов и погашением
10. Зависимость цены (курса) облигации от ставки процента
11. Цена вечной акции (доход — только дивиденды)
12. Банковские депозитные сертификаты
13. Арбитраж и характеристики финансовых инструментов

Вопросы для самопроверки

1. Процент, дисконт, процентная ставка. Определения. Связь времени, риска и денег.
2. Простые проценты. Определения. Вывод основных формул.
3. Сложные проценты. Определения. Вывод основных формул.
4. Связь простых и сложных процентов. Математическое и графическое представление.
5. Формулы математического и банковского учёта. Разница и связь. Графическое представление и толкование различий.
6. Непрерывные проценты. Вывод формулы, связь с простыми и сложными процентами.
7. Смешенные проценты. Вывод формулы, связь с простыми и сложными процентами.
8. Сложные учётные ставки. Связь с простыми учётными ставками.
9. Учёт инфляции в одном и нескольких периодах.
10. Финансовая эквивалентность. Сравнение финансовых операций с помощью основных моделей финансовой математики.
11. Консолидация платежей по формуле простых процентов.
12. Разъединение платежей по формуле простых процентов.
13. Замена платежей по формуле простых процентов.
14. Консолидация платежей по формуле сложных процентов.
15. Разъединение платежей по формуле сложных процентов.
16. Замена платежей по формуле сложных процентов.
17. Консолидация векселей по формулам банковского учёта.
18. Замена векселей по формулам банковского учёта.
19. Понятие потока платежей. Графическое представление потоков платежей,

виды.

20. Постоянные ренты постнумерандо и пренумерандо. Понятие и определение приведённой стоимости.
21. Переменные ренты постнумерандо и пренумерандо. Понятие и определение приведённой стоимости.
22. Рента с абсолютным ростом членов. Особенности. Формулы для расчёта приведённой стоимости.
23. Рента с относительным ростом членов. Особенности. Формулы для расчёта приведённой стоимости.
24. Инструменты оценки эффективности инвестиционных проектов и их связь. NPV, IRR, PI, DPP, MIRR.
25. Риски. Понятие риска. Методы определения рисков. Методы минимизации рисков.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

***Основная*:**

1. Малыхин В.И. Финансовая математика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.И. Малыхин. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 235 с. — 5-238-00559-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71239.html
2. Еремина С.В. Основы финансовых расчетов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Еремина, А.А. Климов, Н.Ю. Смирнова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дело, 2016. — 166 с. — 978-5-7749-1086-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/51044.html

Литература дополнительная:

1. Файзрахманова Э.А. Финансовые вычисления на рынке ценных бумаг. Учебное пособие. - Казань: НОУ ВПО «Университет управления ТИСБИ», 2012. 50шт

2. Летчиков, А.В. Лекции по финансовой математике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Летчиков А.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2013.— 236 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16557.

Интернет-ресурсы:

1.Электронная версия учебника Малыхин В.И. «Финансовая

математика». www.finansmat.ru

2.Электронное пособие по курсу «Финансовая математика». Автор – Агапов С.Е. www.finmath.ru

3. Электронная библиотека Университета управления «ТИСБИ» (www.tisbi.ru)

4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (http://www.iprbookshop.ru)

5. Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru)

6.Федеральный образовательный портал «ЭСМ» (Экономика. Социология. Менеджмент.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ecsocman.hse.ru/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория, кабинет для самостоятельной работы студентов, видеопроекционное оборудование, компьютер, оснащенный типовым пакетом системного и офисного ПО, в соответствии с Реестром материально-технического обеспечения аудиторного фонда Университета управления "ТИСБИ".

8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине

Для оценки результатов обучения рекомендуется использовать модульно-рейтинговую систему оценивания знаний, умений и навыков студентов по окончанию изучения каждого Модуля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации образовательного процесса. Итоговая оценка (в баллах) складывается из баллов, набранных по каждому Модулю (семестровая оценка) и баллов, набранных, непосредственно на экзамене.

Расчет набранных баллов по дисциплине осуществляется в следующей последовательности:

$C = \frac{M_1 + M_2 + ...M_n}{n} \times 0{,}6$, где М – количество баллов по модулю; n – количество модулей

$З = К \times 0{,}4$, где К - количество баллов на экзамене (зачете);

$И = С + З + П$, где П – поощрительные баллы (от 1 до 5).

Уровень сформированности компетенций и их основные признаки оцениваются по следующим таблицам:

Оценка уровня сформированности компетенции
ПК-1 «способен собирать, анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических показателей, составлять финансовые планы организации»
в части дисциплины «Финансовая математика»

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	Пороговый уровень (как минимально допустимый) (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ООП ВО) (от 60 до 70 баллов)	Знать: основные методологические подходы к решению математических и финансовых задач, возникающих в ходе практической деятельности; Уметь: применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач. Владеть: навыками применения финансово-экономических расчетов в профессиональной деятельности;	Выступление на семинаре Индивидуальные домашние задания Тестирование зачет
2	Базовый уровень (относительно порогового уровня) (От 71 до 85 баллов)	Знать: основные методологические подходы к решению математических и финансовых задач, возникающих в ходе практической деятельности; Уметь: применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач. Владеть: навыками применения финансово-экономических расчетов в профессиональной деятельности; знать методики построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.	Выступление на семинаре Индивидуальные домашние задания Тестирование Контрольная работа зачет
3	Повышенный уровень (относительно порогового уровня) (От 86 до 100 баллов)	- Знать: основные методологические подходы к решению математических и финансовых задач, возникающих в ходе практической деятельности; Уметь: применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач. Владеть: навыками применения финансово-экономических расчетов в профессиональной деятельности; знать методики построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов. уметь применять для решения задач современные технические средства. владеть навыками применения современного	Выступление на семинаре Индивидуальные домашние задания Тестирование Контрольная работа зачет

		математического инструментария для решения экономических задач	

Оценка уровня сформированности компетенции ПК-3 «способен на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать и анализировать показатели финансовой и хозяйственной деятельности организаций и учреждений различных форм собственности»

в части дисциплины «Финансовая математика»

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	Пороговый уровень (как минимально допустимый) (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ООП ВО) (от 60 до 70 баллов)	- Знать: основные методологические подходы к решению математических и финансовых задач, возникающих в ходе практической деятельности; Уметь: применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач. Владеть: навыками применения финансово-экономических расчетов в профессиональной деятельности;	Выступление на семинаре Индивидуальные домашние задания Тестирование зачет
2	Базовый уровень (относительно порогового уровня) (От 71 до 85 баллов)	Знать: основные методологические подходы к решению математических и финансовых задач, возникающих в ходе практической деятельности; Уметь: применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач. Владеть: навыками применения финансово-экономических расчетов в профессиональной деятельности;	Выступление на семинаре Индивидуальные домашние задания Тестирование Контрольная работа зачет
3	Повышенный уровень (относительно порогового уровня) (От 86 до 100 баллов)	Знать: основные методологические подходы к решению математических и финансовых задач, возникающих в ходе практической деятельности; -знает предмет, объекты и метод финансовых вычислений, основные задачи. -знает методику и практику использования финансово-экономических расчетов; -знает современные методы финансовых вычислений, о возможностях их использования в экономических исследованиях и практического применения в банках, инвестиционных компаниях, финансовых отделах производственных и коммерческих организаций, в инвестиционных подразделениях страховых учреждений и пенсионных фондов . -умеет проводить количественный анализ финансовых операций; - умеет строить модели количественных оценок; - умеет разрабатывать план погашения задолженности;	Выступление на семинаре Индивидуальные домашние задания Тестирование Контрольная работа зачет

		- умеет рассчитывать обобщающие характеристики потоков платежей применительно к различным видам финансовых рент; - владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области применения математических методов в экономике Уметь: применять системный подход и математические методы в формализации решения и интерпретации прикладных задач. Владеть: навыками применения и интерпретации финансово-экономических расчетов в профессиональной деятельности; инструментария для решения и интерпретации экономических задач	

Приложение 1

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

Студентам на первом занятии необходимо ознакомиться с Рабочей программой дисциплины, где прописаны цели, задачи и трудоемкость дисциплины. Перед началом изучения дисциплины необходимо повторить учебный материал обеспечивающих учебных дисциплин предшествующих курсов, которые дают основу для изучения дисциплины.

Затем необходимо ознакомиться с порядком изучения дисциплины, т.е. модульно-тематическим планом и пояснительной запиской с указанием этапов формирования заявленных компетенций.

И, наконец, ознакомиться с порядком оценивания результатов обучения, для чего необходимо изучить следующие документы: Положение о модульно-рейтинговой системе оценивания и Принципы оценки уровня знаний, умений и навыков (характеристика ответа).

Студент должен внимательно изучить перечень основной (дополнительной) литературы и взять необходимые учебники в библиотеке.

При сдаче модулей упор делается на выявление основных факторов, их анализ и определения путей повышения экономической эффективности, полученных в результате анализа.

При подготовке к семинарскому занятию необходимо уточнить план проведения занятий, подготовить необходимую документацию. Практические занятия проводятся после лекционного изучения темы. Решение задач, приведенных в программе учебной дисциплины обязательно.

При изучении данного курса преподавателем используются интерактивные методы обучения, что помогает эффективнее сформировать заявленные компетенции. При проведении занятий с помощью интерактивных технологий группа разбивается на три команды. Каждая команда обеспечивается необходимой документацией. Занятие проводится в постоянном сравнении расчетов и выступлении участников команд.

По каждому пакету документов участники команд пишут пояснительную записку, включающую цель, основные задачи, экономический анализ ситуации, выявление резервов повышения экономической эффективности. В результате каждая из команд выносит на всеобщее обсуждение свои результаты и может быть оценена как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов другой команды.

Интерактивные формы обучения обеспечивают высокую мотивацию, прочность знаний, творчество, коммуникабельность, командный дух, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность.