

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий  
Кафедра «Экономика, организация и управление на предприятиях»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Основы финансовых вычислений»

**Направления подготовки/специальность**

«38.03.01 Экономика»

**Основная профессиональная образовательная программа**

«Экономика предприятий и организаций»

**Квалификация выпускника**

бакалавр

**Форма обучения**

очно-заочная

## Цель освоения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Основы финансовых вычислений» в соответствии с общими целями ООП ВО являются обучение студентов основам математического аппарата, используемого для решения задач финансового инвестирования; формирование и развитие у студентов навыков применения методов количественного анализа, а также навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой.

## Место дисциплины в структуре ООПВО

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно устанавливаемого НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» и учитывает требования Профессионального стандарта «08.002. Бухгалтер».

Изучение дисциплины «Основы финансовых вычислений» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин: «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Микроэкономика».

Дисциплина является базой количественного анализа в таких дисциплинах, как «Аудит производственного предприятия» «Планирование на предприятии», «Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности», «Управление затратами», «Оценка риска деятельности предприятия», «Оценка стоимости предприятия (бизнеса)».

При освоении данной дисциплины студент сможет частично продемонстрировать следующие трудовые функции:

- рассчитывать наращенную и приведенную стоимость потока платежей с использованием различных видов процентных ставок;
- рассчитывать величину нетто-премии в личном страховании;
- рассчитывать финансовую эффективность производственных и финансовых инвестиций;
- рассчитывать доходность депозитных, ссудных и учетных операций;
- рассчитывать барьерные значения экономических показателей;
- рассчитывать неизвестные параметры финансовых рент;
- рассчитывать сроки ссуды и процентные ставки при разных схемах погашения кредита.

## Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

общепрофессиональные компетенции.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.	З-ОПК-2 Знать источники данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, и понимать алгоритмы сбора, обработки и статистического анализа этих данных У-ОПК-2 Уметь осуществлять сбор данных и применять алгоритмы обработки и статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач В-ОПК-2 Владеть навыками сбора, обработки и статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

профессиональные компетенции

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Код и наименование ОТФ (ТФ)
подготовка исходных данных и проведение	затраты и результаты дея-	ПК-10 Способен собрать, проанализировать исход-	З-ПК-10 Знать методы сбора, анализа исходных данные и алгоритмы расчета на основе типовых методик и действующей нормативно-	Профессиональный стандарт	В/01.6. Составление бухгалтер-

ние расчетов экономических и социально-экономических показателей на основе типовых методик с учетом действующей нормативно-правовой базы	тельно-сти предприятия (организации)	ные данные и рассчитать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	правовой базы экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов У-ПК-10 Уметь собирать, анализировать исходные данные и рассчитать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов В-ПК-10 Владеть навыками сбора, анализа исходных данных и расчета на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	«08.002. Бухгалтер»	терской (финансовой) отчетности
--	--------------------------------------	---	---	---------------------	---------------------------------

### Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
Профессиональное и трудовое воспитание	формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии <b>(В15)</b>	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.	1. Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства. 3. Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов

### Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 7-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ак. часа.

### Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Аттестация раздела (форма)	Максимальный балл за раздел
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС		
<b>1 раздел: Основные категории финансовой математики</b>									
<b>1</b>	<b>1</b>	Время как фактор в финансовых	8/1	1/1	-	2	5	T1	25

		расчетах. Проценты и виды процентных ставок.							
1	2	Наращение и дисконтирование по простым процентам.	8/1	1/1	-	2	5		
1	3	Наращение и дисконтирование по сложным процентам.	8/1	1	-	2/1	5		
1	4	Учет инфляции в принятии финансовых решений.	8/1	1	-	2/1	5		
<b>2 раздел: Анализ финансовых потоков</b>									
2	5	Постоянные, переменные, непрерывные ренты.	8/1	1	-	2/1	5	T2	25
2	6	Планирование погашения долгосрочной задолженности.	8/1	1	-	2/1	5		
2	7	Измерение доходности и финансовой эффективности.	8/1	1	-	2/1	5		
2	8	Анализ инвестиционных проектов.	16/1	2	-	4/1	10		
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			<b>72/8</b>	<b>9/2</b>		<b>18/6</b>	<b>45</b>	<b>3</b>	<b>50</b>

\* - сокращенное наименование формы контроля

\*\* - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
T	Тестирование
З	Зачет

### Содержание лекционного курса

Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
<b>Лекция 1. Время как фактор в финансовых расчетах. Проценты и виды процентных ставок</b> 1. Необходимость учета фактора времени 2. Проценты: понятие, виды. Процентная ставка 3. Методы учета фактора времени в финансовых вычислениях 4. Способы начисления процентов	1/1	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3)
<b>Лекция 2. Наращение и дисконтирование по простым процентам</b> 1. Простая кредитная сделка 2. Формула простых процентов 3. Практика начисления процентов при задании срока кредита в днях 4. Обобщения формулы простых процентов 5. Погашение задолженности частями 6. Потребительский кредит 7. Дисконтирование по простым процентам 8. Банковский учет векселей 9. Эквивалентность процентной и учетной ставок. Эффективная ставка простых процентов 10. Определение срока ссуды и величины ставки	1/1	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3)
<b>Лекция 3. Наращение и дисконтирование по сложным процентам</b> 1. Начисление сложных годовых процентов 2. Начисление процентов при дробном числе лет 3. Начисление процентов несколько раз в году. Номинальная процентная ставка 4. Эффективная процентная ставка 5. Дисконтирование по сложным ставкам	1	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3,4)

6. Определение срока ссуды и размера ставки 7. Непрерывное наращение и дисконтирование		
<b>Лекция 4. Учет инфляции в принятии финансовых решений</b> 1. Инфляция как финансовый феномен 2. Методический инструментарий учета фактора инфляции 3. Начисление процентов с учетом инфляции	1	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3)
<b>Лекция 5. Постоянные, переменные, непрерывные ренты</b> 1. Постоянная рента и ее параметры 2. Простая рента постнумерандо 3. Общая рента постнумерандо 4. Простая рента пренумерандо 5. Отложенная рента 6. Вечная рента 7. Конверсия рент 8. Изменение условий ренты	1	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3,4)
<b>Лекция 6. Планирование погашения долгосрочной задолженности</b> 1. Расходы по обслуживанию долга 2. Создание погасительного фонда 3. Погашение долга в рассрочку 4. Льготные займы и кредиты 5. Реструктурирование займа 6. Ипотечные ссуды 7. Расчеты по ипотечным ссудам	1	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3,4)
<b>Лекция 7. Измерение доходности и финансовой эффективности</b> 1. Полная доходность. 2. Уравнение эквивалентности. 3. Доходность ссудных и учетных операций с удержанием комиссионных. 4. Доходность купли-продажи финансовых инструментов. 5. Долгосрочные ссуды и упрощенные методы измерения их доходности. 6. Финансовые расчеты на рынке ценных бумаг. 7. Измерение доходности облигаций. 8. Оценивание займов и облигаций. 9. Финансовый анализ инвестиционных процессов. 10. Характеристика эффективности производственных инвестиций.	1	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3)
<b>Лекция 8. Анализ инвестиционных проектов.</b> 11. Постановка задачи. 12. Сущность и показатели эффективности инвестиций. 13. Основные финансовые критерии. 14. Критерии абсолютной и относительной эффективности. 15. Чистая текущая стоимость или чистый приведенный доход, - сущность и методы расчета. 16. Определение внутренней нормы доходности и методы ее расчета. 17. Срок окупаемости как мера эффективности и факторы, влияющие на него. 18. Индекс рентабельности. 19. Учет инфляции. 20. Дополнительные измерители эффективности. 21. Методика выбора инвестиционного проекта. 22. Выбор ставки сравнения (приведения). 23. Проблемы риска при сравнении и выборе вариантов инвестиций. 24. Моделирование инвестиционного процесса.	1	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3,4)

### Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
<p><b>Время как фактор в финансовых расчетах. Проценты и виды процентных ставок.</b>                      Сущность финансовой математики. Основные категории, используемые в финансово-экономических расчетах. Время как фактор стоимости. Процентные деньги, процентная и учетная ставки. Нарощенная и приведенная суммы долга. Математические основы финансовых операций.</p>	2	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3,4)
<p><b>Нарращение и дисконтирование по простым процентам.</b>                      Нарращение по процентной и учетной ставке. Формула простых процентов. Расчет процентов с использованием процентных чисел. Годовая процентная ставка и годовая учетная ставка. Алгоритм схемы простых процентов. Расчет процентов при изменяющейся сумме вклада на счете. Нарращение по схеме простых процентов при переменной ставке. Нарращение с капитализацией (реинвестированием) процентов.</p>	2	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3)
<p><b>Нарращение и дисконтирование по сложным процентам.</b>                      Нарращение сложных процентов. Смешанная схема процентов. Внутригодовые процентные начисления. Эффективная годовая процентная ставка. Дисконтирование по сложной процентной ставке. Эффективная учетная ставка. Нарращение сложными процентами по учетной ставке. Замена платежей и сроков их выплат.</p>	2/1	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3)
<p><b>Учет инфляции в принятии финансовых решений.</b>                      Эффективная процентная ставка. Кратное начисление процентов. n-ый период начисления. Индекс потребительских цен. Темп роста и темп прироста уровня инфляции. Реальная и номинальная ставки. Формула Фишера. Индексация ставки процента и суммы долга.</p>	2/1	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3,4)
<p><b>Постоянные, переменные, непрерывные ренты.</b>                      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 наращения рент. Коэффициенты приведения и наращения рент за несколько соседних периодов. Связь между приведенной величиной и наращенной суммой аннуитета. Связь между коэффициентами приведения и наращения рент пренумерандо и постнумерандо.</p>	2/1	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3)
<p><b>Планирование погашения долгосрочной задолженности.</b>                      Разовое изменение платежей. Непрерывные потоки с постоянными и переменными платежами. Потоки с платежами, изменяющимися линейно и экспоненциально.                      Эффективность различных потоков платежей и их безубыточное изменение. Параметры займов. Планирование погасительного фонда. Доходность кредитных сделок.</p>	2/1	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3)
<p><b>Измерение доходности и финансовой эффективности.</b>                      Виды финансовых активов на рынке. Внутренняя доходность инвестиции, ставки спот, форвардные и безрисковые. Временная структура процентных ставок. Арбитражная оценка потока платежей по облигации на базе критериев внутренней доходности, безрисковой ставки и закона одной стоимости. Учет налогов и транзакционных расходов. Процентный риск. Дюрация и выпуклость облигации. Стоимость инвестиции в облигацию, иммунизирующее свойство дюрации облигации. Формирование портфеля ценных бумаг с наименьшим риском. Множество допустимых портфелей из рискованных активов. Короткие продажи. Множество инве-</p>	2/1	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3)

стиционных возможностей при запрещенных и разрешенных коротких продажах ценных бумаг.		
<b>Анализ инвестиционных проектов.</b> Внутренняя скорость оборота для ряда последовательных периодических, либо нерегулярных поступлений и выплат переменной величины. Вычисление нормы дисконтирования и оценка целесообразности инвестирования путем сравнения с рыночной нормой дохода. Синтаксис функций ВНДОХ и ЧИСТВНДОХ. Построение финансовых моделей инвестиций для различных процентных ставок и периодических выплат. Технология работы с Таблицей подстановки для одной и двух переменных. Графическое представление результатов расчета.	4/1	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3,4)

### Перечень лабораторных работ - не предусмотрены учебным планом

#### Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
<b>Время как фактор в финансовых расчетах. Проценты и виды процентных ставок.</b> Финансовые вычисления как основа количественного анализа финансовых операций. Показатели эффекта и эффективности финансовых операций. Принципы учета временного фактора. Принцип финансовой эквивалентности.	5	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3)
<b>Нарращение и дисконтирование по простым процентам.</b> Переменная ставка, реинвестирование вклада. Погашение задолженности по частям. Дискретная и непрерывная капитализация процента и дисконтирование. Факторный учет векселя. Определение срока ссуды и величины ставки. Вычисление средних значений. Замена платежей и их консолидация.	5	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3)
<b>Нарращение и дисконтирование по сложным процентам.</b> Эквивалентность простых и сложных ставок. Эквивалентные и эффективные ставки. Безубыточное изменение контрактов, уравнение эквивалентности. Начисление процентов в смежных календарных периодах. Переменные ставки. Начисление процентов при дробном числе лет. Сравнение роста по сложным и простым процентам. Средние процентные ставки. Частота начисления сложных процентов. Номинальная и эффективная ставки процента. Непрерывное начисление процентов. Дисконтирование при исчислении чистого приведенного дохода. Показатели чистой текущей стоимости и внутренней нормы доходности. Оценка результативности инвестиционных решений.	5	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3)
<b>Учет инфляции в принятии финансовых решений.</b> Учет влияния фактора инфляции. Модели учета фактора инфляции. Учет инфляции при долгосрочном инвестировании. Задачи расчета пенсионных накоплений. Параметры инфляции: темп роста, темп прироста, среднегодовой темп прироста, формула Фишера, методы компенсации потерь от инфляции, параметры инфляции для финансовых расчетов, способы решения финансовых задач при наличии инфляции.	5	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (4)
<b>Постоянные, переменные, непрерывные ренты.</b> Рента. Аннуитет. Нарращенная и современная суммы ренты. Коэффициенты наращивания и дисконтирования. Вечная и отложенная ренты. Абсолютное и относительное изменение платежей. Связь между приведенной величиной и наращенной суммой аннуитета. Связь между коэффициентами приведения и наращивания рента пренумерандо и постнумерандо.	5	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3)

<p><b>Планирование погашения долгосрочной задолженности.</b>          Принципы и схемы страхования. Ставка страхования. Оценка эффективности различных видов потоков платежей и способы их безубыточного изменения, Формирование уравнения финансовой эквивалентности для решения задачи безубыточного изменения потоков платежей, методы решения уравнения финансовой эквивалентности для вычисления параметров страховой сделки, кредитных сделок и формирования погасительного фонда.</p>	5	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3)
<p><b>Измерение доходности и финансовой эффективности.</b>          Стоимость и внутренняя доходность купонной облигации. Премия и дисконт, их свойства. Зависимость стоимости купонной облигации от внутренней доходности и срока до погашения. Дюрация и выпуклость портфеля облигаций. Технологии управления портфелем облигаций: иммунизация портфеля, стратегия Мэтчинга, ротация облигаций в портфеле и т. д. Внутренняя доходность облигации с учетом инфляции и налогов на доходы от процента и капитала. Ожидаемая доходность и стандартное отклонение доходности рискованной ценной бумаги и портфеля ценных бумаг. Эффективная граница множества инвестиционных возможностей. Основные свойства. Отыскание эффективной границы Инвестиционные возможности и эффективная граница при наличии безрискового актива. Касательный портфель и методы его отыскания.</p>	5	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3,4)
<p><b>Анализ инвестиционных проектов.</b>          Необходимость сравнения контрактов при их выборе. Сущность «классического» подхода. Ставка сравнения и связанные с ней проблемы. Сущность метода расчета предельных значений параметров соглашений.</p>	10	Основная литература (1,2) Дополнительная литература (3)

**Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом**

**Курсовая работа не предусмотрена учебным планом**

### **Образовательные технологии**

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций, практических занятий с использованием ПК и компьютерного проектора. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к практическим занятиям.

### **Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
<b>Входной контроль</b>			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно)
<b>Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости</b>			
2	Основные категории финансовой математики	З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10	Тестирование (письменно)
3	Анализ финансовых по-	З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2,	Тестирование (письменно)

	токов	3-ПК-10, У- ПК-10, В- ПК-10	
Промежуточная аттестация			
4	Зачет	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ПК-10, У- ПК-10, В- ПК-10	Вопросы к зачету (письменно)

Входной контроль проводится перед изучением дисциплины с целью проверки знаний, навыков и умений, необходимых для изучения дисциплины. Входной контроль проводится по заданиям, которые соответствуют программам дисциплин-пререквизитов. Его проводит преподаватель со всеми студентами на первом практическом занятии в форме теста, на каждый из которых отводится 1,5-2 минуты. Таким образом, общее время входного контроля составляет не более 20 минут.

Деление тестов входного контроля по вариантам отсутствует.

После окончания тестирования на бумажном носителе преподаватель осуществляет сбор всех результатов для их проверки. Ответы слушателей проверяются преподавателем, после чего резюмируются результаты входного тестирования студентов, в целом по группе.

Входной контроль носит диагностический характер. Его результаты не могут влиять на оценку в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **Перечень вопросов входного контроля:**

#### **1. Матрица – это:**

- а) прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки  $|a_{ij}|$ , содержащая  $m$  строк и  $n$  столбцов;
- б) прямоугольная таблица чисел, заключенная в скобки вида  $(a_{ij})$ , либо  $[a_{ij}]$ , содержащая некоторое число  $m$  строк и  $n$  столбцов;
- в) квадратная таблица чисел, содержащая  $n$  строк и  $n$  столбцов, заключенных в вертикальные скобки  $|a_{ij}|$  и равная некоторому числу после вычисления;
- г) прямоугольная таблица чисел, заключенная в скобки вида  $(a_{ij})$ , либо  $[a_{ij}]$ , содержащая некоторое число  $m$  строк и  $n$  столбцов, причем обязательно  $m > n$ .

#### **2. При умножении двух матриц должно соблюдаться условие:**

- а) число строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы;
- б) число столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы;
- в) число столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы.
- г) матрицы должны быть обязательно квадратными одного размера.

#### **3. Определитель – это:**

- а) прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки  $|a_{ij}|$ , содержащая  $m$  строк и  $n$  столбцов;
- б) прямоугольная таблица чисел, заключенная в скобки вида  $||a_{ij}||$ ,  $(a_{ij})$ , либо  $[a_{ij}]$ , содержащая некоторое число  $m$  строк и  $n$  столбцов;
- в) прямоугольная таблица чисел, содержащая  $n$  строк и  $n$  столбцов, заключенных в вертикальные скобки  $|a_{ij}|$  и равная некоторому числу после вычисления;
- г) результат произведения двух квадратных матриц.

#### **4. Определитель $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ вычисляется:**

- а)  $a_{11}a_{12} - a_{21}a_{22}$ ;
- б)  $a_{11}a_{21} - a_{12}a_{22}$ ;
- в)  $a_{11}a_{22} + a_{21}a_{12}$ ;
- г)  $a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$ .

#### **5. Минором $M_{ij}$ любого элемента матрицы $a_{ij}$ $n$ -го порядка называется:**

- а) матрица  $(n-1)$ -го порядка, получаемая из элементов исходной матрицы путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится элемент  $a_{ij}$ ;
- б) определитель  $(n-1)$ -го порядка, получаемый из элементов исходной матрицы путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится элемент  $a_{ij}$ ;
- в) определитель исходной матрицы, умноженный на элемент  $a_{ij}$ ;
- г) определитель  $(n-1)$ -го порядка, получаемый из элементов исходной матрицы путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится элемент  $a_{ij}$ , умноженный на  $(-1)^{i+j}$ .

6. Вычислить  $C_5^1$

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 5.

7. В тарелке 7 яблок и 5 груш. Тогда один плод можно выбрать \_\_\_\_\_ способами.

- а) 11; б) 12; в) 7; г) 5.

8. Сколькими способами можно расставить на полке 7 различных книг?

- а) 7; б) 120; в) 6; г) 5040.

9. В урну, в которой лежат 6 белых и 5 черных шаров, добавляют два белых шара. После этого наудачу по одному извлекают три шара без возвращения. Тогда вероятность того, что все три шара будут белыми, равна...

- а)  $\frac{115}{143}$ , б)  $\frac{3}{8}$ , в)  $\frac{4}{33}$ , г)  $\frac{28}{143}$ .

10. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

X	-1	2	4
p	0,3	0,1	0,6

Тогда её математическое ожидание равно...

- а) 2,3  
в) 2,9  
б) 4  
г) 5/3

**11. Когда предельная производительность падает, экономия от масштаба:**

- а) возрастает;  
б) убывает;  
в) постоянна;  
г) данных недостаточно.

**12. Бюджетное ограничение для потребителя представляет собой:**

- а) линию общей полезности товара;  
б) линию предельной полезности товара;  
в) ограничение, налагаемое на выбор потребителя;  
г) линию максимального удовлетворения потребностей.

**13. Если предложение и спрос на товар возрастают, то:**

- а) цена повысится;  
б) увеличится общее количество товара;  
в) цена останется стабильной;  
г) благосостояние общества возрастет.

**14. Закон спроса предполагает, что:**

- а) превышение предложения над спросом вызовет снижение цены;  
б) если доходы у потребителей растут, они обычно покупают больше товаров;  
в) кривая спроса обычно имеет положительный наклон;  
г) когда цена товара падает, объем планируемых покупок растет.

**15. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6-x}{2x+4}$  равно**

- а) 3; б)  $-\frac{1}{4}$ ; в)  $\infty$ ; г)  $-\frac{1}{2}$

**16. Число точек разрыва функции  $y = \frac{1}{(x+3)^2}$  равно**

- а) 1; б) 4; в) 0; г) 3.

**17. Производная функции  $y = x^{\arcsin x}$  равна**

- а).  $\arcsin x \cdot x^{\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}-1}$ ;  
б).  $x^{\arcsin x} \cdot \ln x \cdot \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ ;  
в).  $\arcsin x \cdot x^{\arcsin x-1} \cdot \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ ;  
г).  $x^{\arcsin x} \cdot \left( \frac{\ln x}{\sqrt{1-x^2}} + \frac{\arcsin x}{x} \right)$ .

**18. Областью определения функции  $z = \frac{2}{x-y^2}$  является множество всех точек  $(x, y)$ , для**

которых:

а)  $x \neq y^2$ , б)  $x \leq y^2$ , в)  $x \geq y^2$ , г)  $x = y^2$ .

19. Найти  $\frac{dz}{dx}$  функции  $z = xy$ , где  $y = \frac{1}{x}$ .

а) 0, б)  $\frac{1}{x}$ , в)  $-\frac{2}{x}$ , г)  $\frac{2}{x^2}$ .

**Перечень тем для подготовки доклада или реферата:**

**Тема 1. Время как фактор в финансовых расчетах. Проценты и виды процентных ставок**

1. Финансовые расчеты – основа составления бизнес-плана.
2. Финансовые активы и обязательства.
3. Финансовые рынки.
4. Финансовые институты.
5. Финансовые расчеты в страховании.
6. Простейшие накопительные модели.
7. Модели с переменным капиталом в схеме простых процентов.
8. Номинальные и эффективные ставки.
9. Будущая и текущая стоимости денежных сумм.

**Тема 2. Нарращение и дисконтирование по простым процентам**

1. Расчет лизинговых платежей и экономическая эффективность покупки оборудования.
2. Льготный кредит.
3. Ипотека.
4. Форфейтинг.
5. Векселя.

**Тема 3. Нарращение и дисконтирование по сложным процентам**

1. Финансы и финансовые модели.
2. Роль математических моделей в финансовом анализе.
3. Базовые элементы математических моделей финансовых операций.
4. Принципы построения математических моделей финансовых операций.
5. Модель счета с переменным капиталом в схеме сложных процентов.
6. Будущая (накопленная) и текущая стоимости потоков платежей.

**Тема 4. Учет инфляции в принятии финансовых решений**

1. Инфляция и ее измерение.
2. Ценовые индексы.
3. Темп инфляции.
4. Формула Фишера.
5. Инфляционная редукция потоков платежей.

**Тема 5. Постоянные, переменные, непрерывные ренты**

1. Ренты и аннуитеты.
2. Типы рент, их финансовые и временные параметры.
3. Анализ динамики котировок и доходности ГКО и управление структурой инвестиций.
4. Технический анализ на российском рынке ценных бумаг.
5. Анализ влияния мировых кризисных ситуаций на российский фондовый рынок.
6. Исследование связи отдельных ценных бумаг с конъюнктурой фондового рынка.
7. Арбитражные операции на валютном рынке.
8. Максимизация доходности депозита путем реинвестирования и применения конверсии валют.

**Тема 6. Планирование погашения долгосрочной задолженности**

1. Анализ эффективности инвестиционных проектов и выработка стратегических решений.
2. Прогнозирование конъюнктуры финансового рынка и ее учет в экономике.
3. Изучение динамики и связи различных секторов финансового рынка России.
4. Анализ и управление кредитными операциями на конкретном предприятии.
5. Анализ и корректировка инвестиционной деятельности конкретного инвестора.

6. Теории управления портфелем ценных бумаг и их применимость на российском фондовом рынке.

#### **Тема 7. Измерение доходности и финансовой эффективности**

1. Номинальная и эффективная процентные ставки.
2. Простые проценты.
3. Сложные проценты.
4. Финансовые ренты.
5. Планирование погашения долгосрочных задолженностей.

#### **Тема 8. Анализ инвестиционных проектов.**

1. Анализ эффективности производственных инвестиций.
2. Инвестиционный портфель Марковица.
3. Типы инвестиционных портфелей.
4. Формулы Блэка-Шоулза.
5. Сравнение динамики валютных курсов и темпов инфляции на российском рынке.
6. Расчет реальной доходности портфеля ценных бумаг в условиях инфляции, накладных расходов и условий налогообложения.
7. Выявление относительно устойчивых циклических колебаний и лагов на рынке ГКО и рынке корпоративных ценных бумаг.
8. Разработка алгоритмов и программ, подготавливающих проекты финансовых решений в стандартных ситуациях на основе имеющихся данных.

#### *Критерии оценки доклада/реферата:*

1. Актуальность темы исследования.
2. Соответствие содержания теме.
3. Глубина проработки материала.
4. Правильность и полнота использования источников.
5. Соответствие оформления реферата стандартам.

Аттестация раздела по дисциплине проводится в форме тестирования. Тест содержит от 10 вопросов. На выполнение задания отводится 30 минут. Тест – это форма контроля, направленная на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины (терминологический аппарат, основные методы).

Примерный перечень тестовых заданий:

#### **Тестовые задания 1. (Т1)**

1. Принцип неравноценности денег заключается в том, что:
  - a) деньги обесцениваются со временем;
  - b) деньги приносят доход;
  - c) равные по абсолютной величине денежные суммы, относящиеся к различным моментам времени, оцениваются по-разному;
  - d) «сегодняшние деньги ценнее завтрашних денег».
2. Финансово-коммерческие расчеты используются для:
  - a) определения выручки от реализации продукции.
  - b) расчета кредитных операций.
  - c) расчета рентабельности производства.
  - d) расчета доходности ценных бумаг.
3. Подход, при котором фактор времени играет решающую роль, называется:
  - a) временной;
  - b) статический;
  - c) динамический;
  - d) статистический.
4. Проценты в финансовых расчетах:
  - a) это доходность, выраженная в виде десятичной дроби;
  - b) это абсолютная величина дохода от предоставления денег в долг в любой его форме;
  - c) показывают, сколько денежных единиц должен заплатить заемщик за пользование в течение определенного периода времени 100 единиц первоначальной суммы долга;
  - d) это %.

5. Процентная ставка – это:
  - a) относительный показатель, характеризующий интенсивность начисления процентов;
  - b) абсолютная величина дохода от предоставления денег в долг в любой его форме;
  - c) ставка, зафиксированная в виде определенного числа в финансовых контрактах;
  - d) отношение суммы процентных денег к величине ссуды.
6. В качестве единицы времени в финансовых расчетах принят:
  - a) год;
  - b) квартал;
  - c) месяц;
  - d) день.
7. Нарращение – это:
  - a) процесс увеличения капитала за счет присоединения процентов;
  - b) базисный темп роста;
  - c) отношение наращенной суммы к первоначальной сумме долга;
  - d) движение денежного потока от настоящего к будущему.
8. Коэффициент наращения – это:
  - a) отношение суммы процентных денег к величине первоначальной суммы;
  - b) отношение наращенной суммы к первоначальной сумме;
  - c) отношение первоначальной суммы к будущей величине денежной суммы;
  - d) отношение процентов к процентной ставке.
9. Виды процентных ставок в зависимости от исходной базы:
  - a) постоянная, сложная;
  - b) простая, переменная;
  - c) простая, сложная;
  - d) постоянная, переменная.
10. Фиксированная процентная ставка – это:
  - a) ставка, неизменная на протяжении всего периода ссуды;
  - b) ставка, применяемая к одной и той же первоначальной сумме долга;
  - c) ставка, зафиксированная в виде определенного числа в финансовых контрактах;
  - d) отношение суммы процентных денег к величине ссуды.

## Тестовые задания 2 (Т2)

### 1. Управленческое решение — это:

1. Сущность французской практики начисления простых процентов:
  - a) в использовании обыкновенных процентов и приближенного срока ссуды;
  - b) в использовании точных процентов и приближенного срока ссуды;
  - c) в использовании точных процентов и точного срока ссуды;
  - d) в использовании обыкновенных процентов и точного срока ссуды.
2. Сущность германской практики начисления простых процентов:
  - a) в использовании обыкновенных процентов и приближенного срока ссуды;
  - b) в использовании точных процентов и приближенного срока ссуды;
  - c) в использовании точных процентов и точного срока ссуды;
  - d) в использовании обыкновенных процентов и точного срока ссуды.
3. Сущность британской практики начисления простых процентов:
  - a) в использовании обыкновенных процентов и приближенного срока ссуды;
  - b) в использовании точных процентов и приближенного срока ссуды;
  - c) в использовании точных процентов и точного срока ссуды;
  - d) в использовании обыкновенных процентов и точного срока ссуды.
4. Коммерческий банк приобрел на 200,0 млн. рублей государственные краткосрочные облигации (ГКО) со сроком погашения шесть месяцев. По истечению указанного срока банк рассчитывает получить 402,0 млн. рублей. Указать доходность ГКО.
  1. 150%;
  2. 202%;
  3. 210%;
  4. 250%.

5. Контракт предусматривает следующий порядок начисления процентов: первый год 16%. В каждом последующем полугодии ставка повышается на 1%. Определить множитель наращивания за 2,5 года.
- 1,2;
  - 1,43;
  - 1,7;
  - 2,5.
6. Какова должна быть продолжительность ссуды в днях для того, чтобы долг, равный 100 тыс. рублей вырос до 120 тыс. рублей при условии, что начисляются простые проценты по ставке 25% годовых (АСТ/АСТ)?
- 251 день;
  - 292 дня;
  - 305 дней;
  - 360 дней.
7. Из какого капитала можно получить 24 тыс. рублей через 2 года наращиванием по простым процентам по процентной ставке 25%?
- 10 тыс. рублей;
  - 12 тыс. рублей;
  - 16 тыс. рублей;
  - 20 тыс. рублей.
8. Укажите наращенную стоимость годовой ренты постнумерандо со следующими параметрами: ежегодный платеж 1000, срок ренты – 5 лет, процентная ставка – 20%, проценты начисляются раз в квартал.
- 6954;
  - 6530;
  - 8875;
  - 7672.
9. Укажите наращенную стоимость годовой ренты постнумерандо со следующими параметрами: ежегодный платеж 1000, срок ренты – 5 лет, процентная ставка – 20%, ежегодный платеж вносится равными суммами раз в квартал.
- 6854;
  - 7979;
  - 8975;
  - 7662.
10. Долг в сумме 100 тыс. выдан на срок 4 года под 12% годовых. Для его погашения создается погасительный фонд, на средства которого начисляются проценты по ставке 20%. Фонд формируется 4 года, взносы производятся в конце каждого года равными суммами. Укажите размеры срочных выплат.
- 32,685 тыс.;
  - 29,313 тыс.;
  - 30,629 тыс.;
  - 33,654 тыс.
11. За какой срок вклад в 100 тыс. руб. увеличится вдвое при начислении простых процентов по ставке 10% годовых?
- 20,5 лет;
  - 10 лет;
  - 7,2 лет;
  - 30,1 лет;
  - д. 5 лет.
12. Оценить приблизительно за какой срок вклад в 100 тыс. руб. увеличится вдвое при начислении сложных процентов по ставке 10% годовых?
- 20,5 лет;
  - 10 лет;
  - 7,2 лет;
  - 30,1 лет;
  - 5 лет.

13. Как меняется реальная процентная ставка при начислении сложных процентов и малой инфляции ( $\alpha$  – темп инфляции в год):
- инфляция индифферентна по отношению к процентной ставке;
  - инфляция увеличивает реальную процентную ставку в  $\alpha$  раз;
  - инфляция уменьшает реальную процентную ставку в  $\alpha$  раз;
  - реальная ставка меньше номинальной на величину инфляции  $\alpha$ .
14. Нарращение первоначальной суммы (капитала) по сложным процентам называется:
- мотивацией;
  - девальвацией;
  - капитализацией.
15. Текущая стоимость \$100, получаемых через год: а) при процентной ставке 12,5%; б) при учетной ставке 12,5% соотносится между собой:
- (а) > (б);
  - (а) < (б);
  - (а) = (б).

### **Критерии оценки тестовых заданий:**

1. Полнота знаний теоретического контролируемого материала.
2. Количество правильных ответов.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

### ***Перечень вопросов для подготовки к зачету:***

1. Финансовая математика как наука, предмет и метод.
2. Проценты, виды процентных ставок.
3. Формула наращения. Расчет процентов для краткосрочных ссуд.
4. Простые проценты. Порядок расчета наращенной суммы по формуле простых процентов.
5. Нарращение процентов в потребительском кредите.
6. Понятие дисконта. Дисконтирование.
7. Определение срока ссуды и величины процентной ставки.
8. Начисление сложных годовых процентов.
9. Сравнение роста по сложным и простым процентам.
10. Нарращение процентов  $m$  раз в году.
11. Номинальная и эффективные ставки.
12. Операции со сложной учетной ставкой.
13. Эквивалентность процентных ставок.
14. Финансовая эквивалентность обязательств и конверсия платежей.
15. Учет инфляции в финансовых расчетах.
16. «Эрозия капитала».
17. Кривые доходности.
18. Дисконтирование по простым процентным ставкам.
19. Прямые и обратные задачи при начислении процентов и дисконтировании по простым ставкам.
20. Дисконтирование по сложной ставке.
21. Сравнение интенсивности процессов наращения и дисконтирования по разным видам процентных ставок.
22. Виды потоков платежей и их основные параметры.
23. Рента. Виды рент.
24. Нарращенная сумма постоянной ренты постнумерандо.
25. Современная стоимость постоянной ренты постнемерандо.
26. Определение параметров постоянных рент.
27. Расходы по обслуживанию долга.
28. Погашение долга в рассрочку.
29. Льготные займы и кредиты.
30. Реструктурирование займа.
31. Характеристики эффективности производственных инвестиций.

32. Срок окупаемости.
33. Сравнение результатов оценки эффективности.
34. Моделирование инвестиционного процесса.
35. Финансовый и оперативный лизинг.
36. Схемы погашения задолженности по лизинговому контракту.
37. Методы расчета лизинговых платежей.
38. Общая постановка задачи изменений условий контракта.
39. Виды облигаций и их рейтинг.
40. Измерение доходности облигаций.
41. Оценивание займов и облигаций.
42. Сущность операции а-форфэ.
43. Анализ позиции продавца.

#### Шкалы оценки образовательных достижений

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	Оценка (балл за ответ на зачете)	Требования к знаниям
100-60	<i>«зачтено» - 30-50 баллов</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания основного материала, прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его на зачете, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.</li> </ul>
0-59	<i>«не зачтено» - 0-29 баллов</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.</li> </ul>

#### Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература:

1. Шиловская, Н. А. Финансовая математика : учебник и практикум для вузов / Н. А. Шиловская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 176 с. URL: <https://urait.ru/bcode/490361>

2. Касимов, Ю. Ф. Финансовая математика : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Ю. Ф. Касимов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2021. — 459 с. — ЭБС «ЮРАЙТ». URL: <https://urait.ru/bcode/487832>

Дополнительная литература:

3. Копнова, Е. Д. Финансовая математика : учебник и практикум для вузов / Е. Д. Копнова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 413 с. URL: <https://urait.ru/bcode/489335>

4. Бабайцев, В. А. Математические методы финансового анализа : учебное пособие для вузов / В. А. Бабайцев, В. Б. Гисин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 215 с. URL: <https://urait.ru/bcode/493837>

#### Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется.

#### Учебно-методические рекомендации для студентов

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

## 2. Указания для участия в практических занятиях

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце практики при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

## 3. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

## **Методические рекомендации для преподавателей**

### 1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практике. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на практике с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

## 2. Указания для проведения практических занятий

Четко обозначить тему практики.

Обсудить основные понятия, связанные с темой практики.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце практики задать аудитории несколько контрольных вопросов.

## 3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

Рабочую программу составил: доцент Миляева Н.В.

Рецензент: доцент Карпова А.В.

Программа одобрена на заседании УМКН 38.03.01 «Экономика».

Председатель учебно-методической комиссии Кочеваткина Э.Ф.