

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, ФИНАНСОВ И БИЗНЕСА

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол от «29» мая 2019 г. № 13  
Зав. кафедрой



Р.Х.Бахитова

Согласовано:  
Председатель УМК института



/Л.Р. Абзалилова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Математические методы финансового анализа

Вариативная часть, дисциплина по выбору

**Программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) подготовки

«Аналитическая и инструментальная поддержка бизнеса»

Квалификация  
Бакалавр

**Разработчики (составители):**

Доцент, к.ф.-м.н.



Колясникова Е.Р.

Для приема 2019 г.

Уфа 2019 г.

Составитель / составители: Колясникова Е.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры Математические методы в экономике протокол от «29» мая 2019 г. № 13.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры цифровой экономики и коммуникации протокол от «05» июня 2020 г. №7.

Заведующий кафедрой



/ Р.Х. Бахитова

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры цифровой экономики и коммуникации протокол от «22» июня 2021 г. №9.

Заведующий кафедрой



/ Р.Х. Бахитова

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине.....	16
4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	16
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	18
4.3. Рейтинг-план дисциплины .....	19
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	35
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	35
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины .....	35
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	37

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: методику и практику использования финансово-экономических расчетов, методы начисления процентов, обобщающие характеристики потоков платежей, определение эффективности финансовых операций (реальных инвестиционных проектов и финансовых инструментов)	<b>ПК-18</b> способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	
Умения	Уметь: применять изученные методы к анализу реальных данных, интерпретировать полученные результаты и делать выводы	<b>ПК-18</b> способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть: практическими навыками финансовых расчетов и с использованием соответствующих инструментальных средств.	<b>ПК-18</b> способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы финансового анализа» дисциплина по выбору вариативной части, профессиональный цикл.

Дисциплина изучается на 3 курсе (в 6 семестре) – для очной формы обучения, на 4 курсе – для заочной формы обучения.

Целью изучения дисциплины «Математические методы финансового анализа» является формирование теоретических знаний и практических навыков для решения научно-исследовательских и прикладных задач, связанных с методами количественного анализа финансовых, кредитных операций, включая реальные и финансовые инвестиции.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения базовых разделов математики, экономико-математических методов. Дисциплина

выступает основой для последующего успешного освоения дисциплины «Теория риска и моделирование рискованных ситуаций».

Дисциплина «Математические методы финансового анализа» является необходимой для успешного прохождения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, учебной практики, производственной практики, преддипломной практики, подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

### **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, ФИНАНСОВ И БИЗНЕСА

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Математические методы финансового анализа»  
на 6 семестр  
очной формы обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	48,2
лекций	16
практических/ семинарских	32
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	95,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма(ы) контроля:  
Зачет 6 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль 1. Финансовые операции, процентные ставки, эквивалентность процентных ставок и обязательств</b>								
1.	Принципы, лежащие в основе финансовых операций. Процент, виды процентных ставок. Номинальные и эффективные процентные ставки. Сравнение простой и сложной схем начисления процентов. Начисление процентов в банковской практике (практика расчета для краткосрочных ссуд). Начисление процентов при дробном числе лет. Дисконтирование по простым процентам (математическое дисконтирование, банковский учет). Конверсия валюты и наращение процентов: клиент имеет доллары, делает рублевый вклад. Конверсия валюты и наращение процентов: клиент имеет рубли, делает долларовый вклад.	4	10		20	1-глава 1 (1.1-1.15), 2: с.7-31, 3: с.7-17, 4: с.10-32, 5: с.7-42	1: глава 3 (§ 3.1: 1-31)	Проверка выполнения практических заданий, контрольная работа

	Дисконтирование по сложной ставке (математическое дисконтирование, банковский учет). Непрерывные проценты. Эквивалентные ставки. Уравнения эквивалентности, изменение условий контракта. Налоги и инфляция							
<b>Модуль 2. Потоки платежей. Аннуитеты. Погашение долга. Инвестиционные проекты</b>								
2.	Аннуитеты платежей. Потоки платежей. Дисконтированная и накопленная стоимости. Классификация аннуитетов. Простые аннуитеты постнумерандо и пренумерандо. Вычисление дисконтированной и наращенной стоимости простого пренумерандо через постнумерандо. Отсроченные аннуитеты. Общие аннуитеты и методы их исследования. Вывод формулы замены общего постнумерандо простым постнумерандо. Вывод формулы замены общего пренумерандо простым постнумерандо. Вечная рента.	4	8		30	1-глава 2 (2.1.1-2.1.6), 2: с.34-52, 3: с.17-26, 4: с.34-42, 5: с.4-91	1: глава 3 (§ 3.2: 1-20)	Проверка выполнения практических заданий, контрольная работа
3.	Погашение долга: равномерное погашение основной суммы долга,	1	2		6	1-глава 2 (2.2.1-2.2.3), 3: с.30-33	1: глава 3 (§ 3.3: 1-5)	Проверка выполнения практических заданий, контрольная работа



	выплаты равными суммами. Определение неоплаченной суммы долга. Перспективный и ретроспективный методы определения остатка долга. Погасительные фонды. Метод погасительного фонда погашения долга							
4.	Инвестиционные проекты. Основные понятия. Чистый приведенный доход и его свойства. Минимум средств для финансирования проекта. Рентабельность проекта и срок окупаемости. Уравнение доходности. Внутренняя норма доходности. Условия существования внутренней нормы доходности. Определение прибыльности проекта с учетом заимствования. Оптимальный инвестиционный портфель без заимствования средств. Оптимальный инвестиционный портфель при заимствовании средств	3	6		20	1-глава 2 (2.3.1-2.3.6), 2: с.59-83, 3: с.39-46, 4: с.114-123	1: глава 3 (§ 3.4: 1-15, (§ 3.5: 1-4)	Проверка выполнения практических заданий, контрольная работа
<b>Модуль 3. Первичные ценные бумаги</b>								
5.	Расчет цены акции с помощью модели дисконтирования дивидендов. Расчет цены облигации. Доходность облигации: текущая, к погашению, за	4	6		19,8	1-глава 2 (2.4.1-2.4.4), 3: с.56-63	1: глава 3 (§ 3.6: 1-16)	Проверка выполнения практических заданий, контрольная работа

	период владения, реализованный процент. Доходность облигации с учетом налогов. Дюрация, модифицированная дюрация							
	Другие (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)				0,2			
	<b>Всего часов:</b>	16	32		96			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, ФИНАНСОВ И БИЗНЕСА

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Математические методы финансового анализа»  
на 4 курс  
заочной формы обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	12,7
лекций	4
практических/ семинарских	8
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	127,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Форма(ы) контроля:  
Зачет 4 курс  
Контрольная 4 курс

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль 1. Финансовые операции, процентные ставки, эквивалентность процентных ставок и обязательств</b>								
1.	Принципы, лежащие в основе финансовых операций. Процент, виды процентных ставок. Номинальные и эффективные процентные ставки. Сравнение простой и сложной схем начисления процентов. Начисление процентов в банковской практике (практика расчета для краткосрочных ссуд). Начисление процентов при дробном числе лет. Дисконтирование по простым процентам (математическое дисконтирование, банковский учет). Конверсия валюты и наращение процентов: клиент имеет доллары, делает рублевый вклад. Конверсия валюты и наращение процентов: клиент имеет рубли, делает долларовый вклад.	1	2		31	1-глава 1 (1.1-1.15), 2: с.7-31, 3: с.7-17, 4: с.10-32, 5: с.7-42	1: глава 3 (§ 3.1: 1-31)	Проверка выполнения практических заданий, контрольная работа

	Дисконтирование по сложной ставке (математическое дисконтирование, банковский учет). Непрерывные проценты. Эквивалентные ставки. Уравнения эквивалентности, изменение условий контракта. Налоги и инфляция							
<b>Модуль 2. Потоки платежей. Аннуитеты. Погашение долга. Инвестиционные проекты</b>								
2.	Аннуитеты платежей. Потоки платежей. Дисконтированная и накопленная стоимости. Классификация аннуитетов. Простые аннуитеты постнумерандо и пренумерандо. Вычисление дисконтированной и наращенной стоимости простого пренумерандо через постнумерандо. Отсроченные аннуитеты. Общие аннуитеты и методы их исследования. Вывод формулы замены общего постнумерандо простым постнумерандо. Вывод формулы замены общего пренумерандо простым постнумерандо. Вечная рента.	1	2		39	1-глава 2 (2.1.1-2.1.6), 2: с.34-52, 3: с.17-26, 4: с.34-42, 5: с.4-91	1: глава 3 (§ 3.2: 1-20)	Проверка выполнения практических заданий, контрольная работа
3.	Погашение долга: равномерное погашение основной суммы долга,	0,5	1		7,5	1-глава 2 (2.2.1-2.2.3), 3: с.30-33	1: глава 3 (§ 3.3: 1-5)	Проверка выполнения практических заданий, контрольная работа

	выплаты равными суммами. Определение неоплаченной суммы долга. Перспективный и ретроспективный методы определения остатка долга. Погасительные фонды. Метод погасительного фонда погашения долга							
4.	Инвестиционные проекты. Основные понятия. Чистый приведенный доход и его свойства. Минимум средств для финансирования проекта. Рентабельность проекта и срок окупаемости. Уравнение доходности. Внутренняя норма доходности. Условия существования внутренней нормы доходности. Определение прибыльности проекта с учетом заимствования. Оптимальный инвестиционный портфель без заимствования средств. Оптимальный инвестиционный портфель при заимствовании средств	1	2		34	1-глава 2 (2.3.1-2.3.6), 2: с.59-83, 3: с.39-46, 4: с.114-123	1: глава 3 (§ 3.4: 1-15, (§ 3.5: 1-4)	Проверка выполнения практических заданий, контрольная работа
<b>Модуль 3. Первичные ценные бумаги</b>								
5.	Расчет цены акции с помощью модели дисконтирования дивидендов. Расчет цены облигации. Доходность облигации: текущая, к погашению, за	0,5	1		15,8	1-глава 2 (2.4.1-2.4.4), 3: с.56-63	1: глава 3 (§ 3.6: 1-16)	Проверка выполнения практических заданий

	период владения, реализованный процент. Доходность облигации с учетом налогов. Дюрация, модифицированная дюрация							
	Другие (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)				0,7			
	Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)				4			
	<b>Всего часов:</b>	4	8		132			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**ПК-18** способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: методику и практику использования финансово-экономических расчетов, методы начисления процентов, обобщающие характеристики потоков платежей, определение эффективности финансовых операций (реальных инвестиционных проектов и финансовых инструментов)	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о методике и практике использования финансово-экономических расчетов	Сформированные систематические или содержащие отдельные пробелы представления о методике и практике использования финансово-экономических расчетов
Второй этап (уровень)	Уметь: применять изученные методы к анализу реальных данных, интерпретировать полученные результаты и делать выводы	Отсутствие умений или фрагментарные умения при применении изученных методов к анализу реальных данных, интерпретации полученных результатов	Сформированное или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение использовать изученные методы к анализу реальных данных, интерпретации полученных результатов
Третий этап (уровень)	Владеть: практическими навыками финансовых расчетов и	Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками финансовых расчетов	Успешное и систематическое или содержащее отдельные пробелы применение навыков финансовых



	использования соответствующих инструментальных средств	и использования соответствующих инструментальных средств	расчетов и использования соответствующих инструментальных средств
--	---	--	--

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины).

Шкалы оценивания:

от 0 до 59 баллов – не зачтено;

от 60 до 110 баллов – зачтено.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочное средство
1-й этап Знания	Знать: методику и практику использования финансово-экономических расчетов, методы начисления процентов, обобщающие характеристики потоков платежей, определение эффективности финансовых операций (реальных инвестиционных проектов и финансовых инструментов)	<b>ПК-18</b>	Вопросы к зачету
2-й этап Умения	Уметь: применять изученные методы к анализу реальных данных, интерпретировать полученные результаты и делать выводы	<b>ПК-18</b>	практическое задание, контрольная работа
3-й этап Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть: практическими навыками финансовых расчетов и использования соответствующих инструментальных средств	<b>ПК-18</b>	практическое задание, контрольная работа

**Рейтинг-план дисциплины**  
**Математические методы финансового анализа**  
направление/специальность Бизнес-информатика  
курс 3, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>15</b>
1. Аудиторная работа	1	10	0	10
2. Выполнение домашних заданий	0,5	10	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	10	1	0	<b>10</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>20</b>
1. Аудиторная работа	1	15	0	15
2. Выполнение домашних заданий	0,5	10	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	10	3	0	<b>30</b>
<b>Модуль 3</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>15</b>
1. Аудиторная работа	1	10	0	10
2. Выполнение домашних заданий	0,5	10	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	10	1	0	<b>10</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Выступление на конференции с докладом			0	5
2. Публикация статей			0	5
<b>Посещаемость</b>				
Посещаемость лекций				-6
Посещаемость практических занятий				-10
<b>Итоговый контроль: зачет</b>				
<b>ИТОГО:</b>				<b>110</b>

Тематика контрольных работ:

1. Финансовые операции, процентные ставки, эквивалентность процентных ставок и обязательств.
2. Потоки платежей. Аннуитеты.
3. Модели, основанные на дисконтировании.

### Пример варианта контрольной работы 1

Вклад 50 тыс. руб. сделан на 5 лет по схеме сложных процентов. Найдите итоговую сумму, которую получит вкладчик, если: а) процентная ставка остается неизменной в течение 5 лет и составляет 11% годовых; б) процентная ставка составляет 10,5% годовых, начисляемых ежедневно; в) процентные ставки начисляются 1 раз в год и составляют по годам соответственно 11%, 10.5%, 10%, 10%, 9% годовых; г) процентные ставки начисляются  $m$  раз в год и составляют по годам соответственно  $j_{12}=11\%$ ,  $j_6=10.5\%$ ,  $j_4=10\%$ ,  $j_4=10\%$ ,  $j_2=9\%$  годовых; д) процентная ставка составляет 10 % годовых, начисляемых непрерывно.

### Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения

Критерии оценивания	Количество баллов
Методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены.	9-10
Методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены.	7-8
Методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены.	4-6
Методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены.	0-3

### Пример варианта контрольной работы 2

#### Задача 1

А) Из инвестиционных проектов (см. табл.) составить оптимальный портфель при жестких и гибких предложениях и начальных капиталах 280 и 530 и номинальной % ставки 10% годовых, начисляемых поквартально. Выплаты по проектам осуществляются 1 раз в году (см. табл.).

Б) Пусть дан только проект 2. Определите чистую приведенную стоимость (NPV), индекс рентабельности (IR), срок окупаемости (с учетом дисконтирования) дискретный и вычисленный с помощью линейной интерполяции.

В) Пусть дан только проект 2. Найдите эквивалентную ему сумму в 3-й год.

#### Вариант 1

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-50	-150	200	300	200
Проект 2	-100	-100	300	300	200
Проект 3	-80	-120	300	300	300

#### Вариант 2

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-55	-155	195	295	185
Проект 2	-105	-105	295	295	185
Проект 3	-85	-125	295	295	285

#### Вариант 3

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-60	-160	190	290	180
Проект 2	-110	-110	290	290	180
Проект 3	-90	-130	290	290	280

#### Вариант 4

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-65	-165	185	285	175
Проект 2	-115	-115	285	285	175

Проект 3	-95	-135	285	285	275
----------	-----	------	-----	-----	-----

*Вариант 5*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-70	-170	180	280	170
Проект 2	-120	-120	280	280	170
Проект 3	-100	-140	280	280	270

*Вариант 6*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-75	-175	175	275	165
Проект 2	-125	-125	275	275	165
Проект 3	-105	-145	275	275	265

*Вариант 7*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-80	-180	170	270	160
Проект 2	-130	-130	270	270	160
Проект 3	-110	-150	270	270	260

*Вариант 8*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-85	-185	165	265	155
Проект 2	-135	-135	265	265	155
Проект 3	-115	-155	265	265	255

*Вариант 9*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-50	-150	200	300	200
Проект 2	-100	-100	300	300	200
Проект 3	-80	-120	300	300	300

*Вариант 10*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-55	-155	195	295	185
Проект 2	-105	-105	295	295	185
Проект 3	-85	-125	295	295	285

*Вариант 11*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-60	-160	190	290	180
Проект 2	-110	-110	290	290	180
Проект 3	-90	-130	290	290	280

*Вариант 12*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-65	-165	185	285	175
Проект 2	-115	-115	285	285	175
Проект 3	-95	-135	285	285	275

*Вариант 13*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-70	-170	180	280	170
Проект 2	-120	-120	280	280	170
Проект 3	-100	-140	280	280	270

*Вариант 14*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-75	-175	175	275	165
Проект 2	-125	-125	275	275	165

Проект 3	-105	-145	275	275	265
----------	------	------	-----	-----	-----

*Вариант 15*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-80	-180	170	270	160
Проект 2	-130	-130	270	270	160
Проект 3	-110	-150	270	270	260

*Вариант 16*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-85	-185	165	265	155
Проект 2	-135	-135	265	265	155
Проект 3	-115	-155	265	265	255

*Вариант 17*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-80	-180	170	270	160
Проект 2	-130	-130	270	270	160
Проект 3	-110	-150	270	270	260

*Вариант 18*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-75	-175	175	275	165
Проект 2	-125	-125	275	275	165
Проект 3	-105	-145	275	275	265

*Вариант 19*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-70	-170	180	280	170
Проект 2	-120	-120	280	280	170
Проект 3	-100	-140	280	280	270

*Вариант 20*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-65	-165	185	285	175
Проект 2	-115	-115	285	285	175
Проект 3	-95	-135	285	285	275

*Вариант 21*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-60	-160	190	290	180
Проект 2	-110	-110	290	290	180
Проект 3	-90	-130	290	290	280

*Вариант 22*

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Проект 1	-85	-185	165	265	155
Проект 2	-135	-135	265	265	155
Проект 3	-115	-155	265	265	255

**Задача 2**

Кредит X тыс. руб. взят на 18 месяцев под 24 % годовых, начисляемых  $m$  раз в год. Условия кредита: погашение равными суммами в конце каждого месяца.

А) Найти непоплаченную сумму долга в конце  $t$ -ого месяца после выплаты. (Используйте перспективный и ретроспективный методы.)

Б) Составьте расписание выплат процентов и основной суммы долга для первых трех месяцев.

Конец периода	%, у.е.	Выплата, у.е.	Возмещение основной суммы долга, у.е.	Неоплаченная сумма основного долга, у.е.
---------------	---------	---------------	---------------------------------------	--

вариант	X	m	t	вариант	X	m	t
1	100	1	3	12	155	12	14
2	105	2	4	13	160	1	15
3	110	3	5	14	165	2	16
4	115	4	6	15	170	3	17
5	120	6	7	16	175	4	3
6	125	12	8	17	180	6	4
7	130	1	9	18	185	12	5
8	135	2	10	19	190	1	6
9	140	3	11	20	195	2	7
10	145	4	12	21	200	3	8
11	150	6	13	22	205	4	9

### Задача 3

Найти текущую стоимость серии ежеквартальных платежей по X тыс. руб. в течение 5 лет (20 платежей). Первый платеж делается в конце t-ого года. Деньги стоят 11% годовых, начисляемых m раз в год ( $jm=11\%$ ).

вариант	X	t	m	вариант	X	t	m
1	5	1	2	12, 22	5,5	2	2
2	6	1	3	13	6,5	2	3
3	7	1	4	14	7,5	2	4
4, 10	8	1	6	15, 21	5	1	2
5, 11	9	1	12	16	6	1	3
6	5,5	2	2	17	9	1	12
7	6,5	2	3	18	8	1	6
8	7,5	2	4	19	7	1	4
9	7	1	4	20	6	1	3

### Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения

Критерии оценивания	Количество баллов
Методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены.	9-10
Методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены.	7-8
Методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены.	4-6
Методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены.	0-3

### Пример варианта контрольной работы 3

Последний выплаченный дивиденд по акции равен 1 у.е. ( $D_0=1$  у.е.) Ожидается, что он будет возрастать в течение следующих 3-х лет с темпом 14% в год, затем темп прироста

стабилизируется на величине 5% в год. Какова внутренняя стоимость акции ( $P_0$ ), если рыночная норма прибыли 15% годовых?

### Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения

Критерии оценивания	Количество баллов
Методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены.	9-10
Методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены.	7-8
Методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены.	4-6
Методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены.	0-3

### Пример варианта контрольной работы для заочной формы обучения

#### Задача 1

Кредит  $X$  тыс. руб. взят на 18 месяцев под 24 % годовых, начисляемых  $m$  раз в год. Условия кредита: погашение равными суммами в конце каждого месяца.

А) Найти непоплаченную сумму долга в конце  $t$ -ого месяца после выплаты. (Используйте перспективный и ретроспективный методы.)

Б) Составьте расписание выплат процентов и основной суммы долга для первых трех месяцев.

Конец периода	%, у.е.	Выплата, у.е.	Возмещение основной суммы долга, у.е.	Неоплаченная сумма основного долга, у.е.
---------------	---------	---------------	---------------------------------------	--

вариант	X	m	t	вариант	X	m	t
1	100	1	3	12	155	12	14
2	105	2	4	13	160	1	15
3	110	3	5	14	165	2	16
4	115	4	6	15	170	3	17
5	120	6	7	16	175	4	3
6	125	12	8	17	180	6	4
7	130	1	9	18	185	12	5
8	135	2	10	19	190	1	6
9	140	3	11	20	195	2	7
10	145	4	12	21	200	3	8
11	150	6	13	22	205	4	9

#### Задача 2

Найти текущую стоимость серии ежеквартальных платежей по  $X$  тыс. руб. в течение 5 лет (20 платежей). Первый платеж делается в конце  $t$ -ого года. Деньги стоят 11% годовых, начисляемых  $m$  раз в год ( $jm=11\%$ ).

вариант	X	t	m	вариант	X	t	m
1	5	1	2	12, 22	5,5	2	2



вариант	X	t	m	вариант	X	t	m
2	6	1	3	13	6,5	2	3
3	7	1	4	14	7,5	2	4
4, 10	8	1	6	15, 21	5	1	2
5, 11	9	1	12	16	6	1	3
6	5,5	2	2	17	9	1	12
7	6,5	2	3	18	8	1	6
8	7,5	2	4	19	7	1	4
9	7	1	4	20	6	1	3

### Критерии оценивания для заочной формы обучения

Критерии оценивания	Оценка
Задание выполнено: цель выполнения задания успешно достигнута; основные понятия определены; работа выполнена в полном объёме.	зачтено
Задание не выполнено, цель выполнения задания не достигнута.	не зачтено

### Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Принципы, лежащие в основе финансовых операций
2. Процент, виды процентных ставок. Номинальные и эффективные процентные ставки
3. Сравнение простой и сложной схем начисления процентов
4. Начисление процентов в банковской практике (практика расчета для краткосрочных ссуд)
5. Начисление процентов при дробном числе лет
6. Дисконтирование по простым процентам (математическое дисконтирование, банковский учет)
7. Конверсия валюты и наращение процентов: клиент имеет доллары, делает рублевый вклад
8. Конверсия валюты и наращение процентов: клиент имеет рубли, делает долларовый вклад
9. Дисконтирование по сложной ставке (математическое дисконтирование, банковский учет)
10. Непрерывные проценты
11. Эквивалентные ставки
12. Уравнения эквивалентности, изменение условий контракта
13. Налоги и инфляция
14. Потоки платежей. Дисконтированная и накопленная стоимости
15. Классификация аннуитетов. Постнумерандо, пренумерандо
16. Простой постнумерандо
17. Простой пренумерандо
18. Вычисление дисконтированной стоимости простого пренумерандо через постнумерандо
19. Вычисление наращенной стоимости простого пренумерандо через постнумерандо
20. Отсроченные аннуитеты
21. Методы исследования общих аннуитетов
22. Вывод формулы замены общего постнумерандо простым постнумерандо
23. Вывод формулы замены общего пренумерандо простым постнумерандо
24. Вечная рента

25. Варианты погашения основной суммы долга и процентов
26. Кредитные операции. Перспективный и ретроспективный методы определения остатка долга.
27. Погасительные фонды
28. Метод погасительного фонда погашения долга
29. Инвестиционные проекты
30. Чистый приведенный доход и его свойства
31. Минимум средств для финансирования проекта
32. Рентабельность проекта и срок окупаемости
33. Уравнение доходности. Внутренняя норма доходности
34. Условия существования внутренней нормы доходности
35. Определение прибыльности проекта с учетом заимствования
36. Оптимальный инвестиционный портфель без заимствования средств
37. Оптимальный инвестиционный портфель при заимствовании средств
38. Расчет цены акции с помощью модели дисконтирования дивидендов
39. Расчет цены облигации, привилегированной акции
40. Доходность облигации (текущая, к погашению)
41. Доходность облигации (за период владения)
42. Доходность облигации: реализованный процент
43. Доходность облигации с учетом налогов
44. Средний арифметический срок облигации
45. Дюрация
46. Модифицированная дюрация

Зачет проводится в виде устного собеседования по учебному материалу дисциплины. Результат сдачи зачета оценивается в ведомостях «зачтено», «не зачтено».

#### **Критерии оценивания:**

**Зачтено** выставляется студенту, если выполняется одно из условий:

- 1) Студент дал полные, развернутые ответы на все вопросы, продемонстрировал знание терминологии. Студент без затруднений ответил на дополнительные вопросы.
- 2) При ответе на вопросы допущены небольшие неточности.

**Незачтено** выставляется студенту, если ответ на вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить на дополнительные вопросы.

### **Примеры практических заданий**

#### **Задачи к модулю 1**

- 1) Вексель на 12 000 руб., погашаемый через 90 дней, продан банку, который установил простую учетную ставку 14% годовых. Какой будет выручка? (Используйте 360/360)
- 2) Клиент банка намеревается получить ссуду 100 000 руб. на 120 дней. Если банк начисляет 16 % процента авансом, какую сумму должен попросить клиент?
- 3) Какая эффективная годовая ставка соответствует номинальной ставке 11% годовых, начисляемых 3 раза в год ( $j_3=11\%$  годовых)?
- 4) Номинальная процентная ставка, начисляемая ежемесячно, составляет 10% годовых. Чему равна эквивалентная ей номинальная процентная ставка, начисляемая по полугодиям?
- 5) Через десять лет следует выплатить 570 тыс. руб. Если деньги стоят  $j_1=10\%$ , найти эквивалентный долг через а) один год (от настоящего момента времени), б) двенадцать лет (от настоящего момента времени).

- 6) Вклад 100 тыс. руб. сделан на 5 лет по схеме сложных процентов. Найдите итоговую сумму, которую получит вкладчик, если: а) процентная ставка остается неизменной в течение 5 лет и составляет 11% годовых; б) процентная ставка составляет 10,5% годовых, начисляемых ежедневно; в) процентные ставки начисляются 1 раз в год и составляют по годам соответственно 11%, 10,5%, 10%, 10%, 9% годовых; г) процентные ставки начисляются  $m$  раз в год и составляют по годам соответственно  $j_{12}=11\%$ ,  $j_6=10,5\%$ ,  $j_4=10\%$ ,  $j_4=10\%$ ,  $j_2=9\%$  годовых; д) процентная ставка составляет 10 % годовых, начисляемых непрерывно.
- 7) Клиент банка должен вернуть через 3 года сумму 150 тыс. руб. Клиент и банк пересмотрели условия договора: клиент решил вернуть долг сейчас. Сколько должен вернуть клиент, если: а) процентная ставка остается неизменной в течение 3-х лет и составляет 17% годовых; б) процентная ставка составляет 16,5% годовых, начисляемых ежедневно; в) процентные ставки начисляются 1 раз в год и составляют по годам соответственно 17%, 16,5%, 16% годовых; г) процентные ставки начисляются  $m$  раз в год и составляют по годам соответственно  $j_{12}=16,5\%$ ,  $j_6=16\%$ ,  $j_4=15,5\%$  годовых; д) процентная ставка составляет 16% годовых, начисляемых непрерывно.
- 8) Кредит подлежит возврату 31.12.08г. в размере 50 тыс. руб. Стороны договорились о возврате кредита в 2 захода: некоторая сумма будет возвращена 31.08.08г. и втрое больше 31.03.09г. Найдите последнюю выплату, если кредит выдан под сложную ставку 16% годовых: а) эффективную процентную; б) номинальную годовую процентную ставку, начисляемую ежемесячно; в) эффективную учетную; г) номинальную годовую учетную ставку, начисляемую ежеквартально. Используйте схему 365/365.
- 9) Кредит подлежит возврату в 2 захода: 01.01.08г. в размере 20 тыс. руб. и 01.03.08г. в размере 30 тыс. руб. Стороны договорились о консолидированном возврате кредита 01.05.08г. Найдите выплату, если кредит выдан под сложную ставку 17% годовых: а) эффективную процентную; б) номинальную годовую процентную ставку, начисляемую по полугодиям; в) эффективную учетную; г) номинальную годовую учетную ставку, начисляемую ежемесячно. Используйте схему 365/365.
- 10) 100 тыс. руб. погашаются через 5 лет и 200 тыс. руб. через 10 лет от начального момента времени. Если деньги стоят  $j_1=10\%$  годовых, через сколько лет оба платежа эквивалентно заменит выплата 250 тыс. руб.?
- 11) Господин Петров положил 2 года назад 600 тыс. руб. в банк, выплачивающий проценты по ставке  $j_{12}=9\%$  годовых. Схема вложений предусматривает возможность снятия денег без потери процентов. Восемь месяцев тому назад он снял со счёта 400 тыс. руб., а сегодня снял ещё 100 тыс. руб. Через 3 месяца он желает вложить некоторую сумму так, чтобы через год от сегодняшнего момента закрыть счёт, получив 500 тыс. руб. Какую сумму он должен вложить?
- 12) Имеется обязательство уплатить 100 000 руб. через 5 лет и ещё 25 000 руб. через 10 лет от начального момента времени. Этот контракт надо заменить на такой: уплатить 46 000 руб. через 3 года, а остальной долг выплатить через 7 лет (от начального момента времени). Какая сумма должна быть выплачена через 7 лет, если на деньги начисляются 12% годовых: а) простая процентная ставка; б) простая учетная ставка; в) непрерывная; г) номинальная годовая учетная ставка, начисляемая по полугодиям; д) номинальная годовая процентная ставка, начисляемая ежеквартально?
- 13) Кооператор должен выплатить поставщику сырья через полгода после поставки 800 тыс. руб., ещё через полгода 1 500 тыс. руб. и ещё через 8 месяцев — 300 тыс. руб. Эти платежи решено объединить в один и выплатить весь долг через год после поставки. а) Какую сумму надо выплатить, если начисляется 22% годовых (сложных)? б) Кооператор хочет выплатить долг одним платежом, равным 2800 тыс. руб. В какой момент он должен сделать такой платеж?
- 14) Ссуда в размере 230 тыс. руб. выдана 20.03 до 05.12 включительно под 18% годовых. Какую сумму должен заплатить должник в конце срока при начислении простых процен-

- тов? При решении применить три метода: 365/365, 360/360, 365/360.
- 15) Контракт предусматривает следующий порядок начисления процентов: первый год— 18%, в каждом последующем полугодии ставка повышается на 1%. Необходимо определить множитель наращенения за 2 года для: а) простых; б) сложных процентов.
  - 16) Движение средств на счете характеризуется следующими данными: 05.03 поступило 12 млн. руб., 10.07 снято 4 млн. руб. и 20.10 поступило 8 млн. руб. Найти сумму на счете на конец года. Процентная ставка 9% годовых (простая схема, 365/365).
  - 17) Найти сроки удвоения первоначальной суммы вклада для простой и сложной процентной ставки 12% годовых?
  - 18) Какой сложной годовой процентной ставкой можно заменить в контракте простую процентную ставку 18% годовых, не изменяя финансовых последствий? Срок операции 580 дней. (Используйте 365/365).
  - 19) При разработке условий контракта стороны договорились о том, что доходность кредита должна составлять 24% годовых. Каков должен быть размер номинальной ставки при начислении процентов ежемесячно, поквартально?
  - 20) Какая непрерывная ставка заменит поквартальное начисление процентов по номинальной ставке 20%?
  - 21) Сравните разновременные платежи. Имеются два обязательства. Условия первого: выплатить 400 тыс. руб. через 4 месяца; условия второго: выплатить 450 тыс. руб. через 8 месяцев. Можно ли считать их равноценными? Примените простую ставку, равную 20% годовых.
  - 22) Долговое обязательство на сумму 320 тыс. руб., срок оплаты которого наступает через 5 лет, продано с дисконтом по учетной ставке 15% годовых. Каков размер полученной за долг суммы и величина дисконта? Используйте: а) простую учетную ставку; б) сложную учетную ставку; в) номинальную учетную ставку, начисляемую поквартально.
  - 23) Начальный уровень силы роста  $\delta=8\%$ , процентная ставка непрерывно и экспоненциально увеличивается (годовой прирост 20%,  $a = 1,2$ ,  $\delta_t = \delta \cdot a^t$ ), срок наращенения 5 лет. Необходимо определить множитель наращенения.
  - 24) Предполагается поместить 300\$ на рублевом депозите. Курс продажи \$а на начало срока депозита 24,5 руб. за 1\$, курс покупки \$а в конце операции 24 руб. Процентные ставки: рублевая ставка – 11% ( $i=11\%$ ), \$овая ставка – 7% ( $j=7\%$ ). Срок депозита 1 год 3 месяца. а) Чему равна сумма в \$ах в конце срока? б) Если бы курс в конце операции составил 25 руб., какая была бы тогда сумма? в) Найти наращенную сумму в \$ах при \$овом депозите. При расчетах используйте смешанный метод (начисление процентов за целое число лет по сложной ставке, за оставшуюся часть года – по простой).
  - 25) Предполагается поместить 300 тыс. руб. на валютном депозите. Курс продажи \$а на начало срока депозита 24,5 руб. за 1\$, курс покупки \$а в конце операции 24 руб. Процентные ставки: рублевая ставка – 11% ( $i=11\%$ ), \$овая ставка – 7% ( $j=7\%$ ). Срок депозита 1 год 3 месяца. а) Чему равна сумма в рублях в конце срока? б) Если бы курс в конце операции составил 25 руб., какая была бы тогда сумма? в) Найти наращенную сумму в рублях при рублевом депозите. При расчетах используйте смешанный метод (начисление процентов за целое число лет по сложной ставке, за оставшуюся часть года – по простой).
  - 26) Вексель оформлен 9 февраля 1994 г. с датой погашения 9 февраля 1995 г. под простой процент 6% годовых на 150 тыс. руб. 16 ноября 1994 г. вексель был продан банку под 7%-ную ставку процента авансом. а) Какой будет выручка (полученная сумма Р)? б) Какую ставку процента реализует банк при такой инвестиции? (Используйте 365/365)
  - 27) Эффективная процентная ставка составляет 10% годовых. Чему равны эквивалентные ставки: 1) процентные: при начислении процентов ежемесячно ( $j_{12}$ ), ежеквартально ( $j_4$ ), по полугодиям ( $j_2$ ), 2) непрерывная ставка ( $j_\infty$ ), 3) дисконтные ставки: эффективная дисконтная ставка ( $d_{сл}$ ), при начислении дисконта ежемесячно ( $d_{12}$ ) ежеквартально ( $d_4$ ), по полугодиям ( $d_2$ ), 4) простая процентная ставка ( $i_{пр}$ ), 5) простая дисконтная ставка ( $d_{пр}$ ).

- 28) Если деньги стоят  $j_4=11\%$ , найти одноразовую выплату, эквивалентную серии из 10000 руб., погашаемых через 2 года, и 15000 руб., погашаемых через 5 лет, для настоящего момента времени ( $t=0$ ).
- 29) Клиент банка имеет 2 векселя: один - с датой погашения через 3 года на 100 тыс. руб., второй – с датой погашения через 8 лет на 200 тыс. руб. Деньги стоят 13% годовых, начисляемых по полугодиям ( $j_2=13\%$ ). Клиент банка и банк договорились изменить условия контракта: клиент получит 50 тыс. руб. сейчас, остальное – через 5 лет. Сколько получит клиент через 5 лет?
- 30) Если деньги стоят 12% эффективных, какие равные платежи через 1 год и через 3 года от начального момента времени будут эквивалентно заменяться следующей серией обязательств: выплатить 100 тыс. руб. через 3 года и 200 тыс. руб. с накопленным процентом по ставке  $j_2=12,5\%$  годовых через 4 года от начального момента времени.
- 31) Предполагается поместить 1000 у.е. (СКВ) на рублевом депозите. Курс продажи у.е. на начало срока депозита 27 руб. за 1 у.е., курс покупки у.е. в конце операции 26 руб. Процентные ставки: ставка для суммы в рублях – 12% годовых ( $i=12\%$ ), ставка для СКВ – 8% годовых ( $j=8\%$ ). Срок депозита 3 месяца. А) Чему равна сумма в СКВ в конце срока? Б) Если бы курс в конце операции составил 28 руб., какая была бы тогда сумма? В) Найти наращенную сумму в СКВ при депозите в СКВ.

### Задачи к модулю 2.

#### Тема «Аннуитеты»

- 1) Клиент банка делает вклады по 2 тыс. руб. в конце каждого месяца по ставке 12% годовых, начисляемых ежемесячно ( $j_{12}=12\%$ ). Сколько будет находиться на счете через 2 года, если а) в начальный момент времени на банковском счете не было никакой суммы, б) в начальный момент времени на банковском счете была сумма 12 тыс. руб.?
- 2) Клиент выплачивает заем, делая платежи по 7000 руб. в конце каждого квартала. Проценты начисляются поквартально и составляют 18% годовых. Какой является неуплаченная часть займа в настоящий момент, если осталось сделать 10 платежей по 7000 руб. и 1 взнос 3000 руб. через 1 год (от настоящего момента времени)?
- 3) Телевизор куплен в кредит на 2 года с ежемесячными взносами по 740 руб. в начале каждого месяца. Найти эквивалентную стоимость телевизора в настоящий момент (0-й момент), если деньги стоят 24% годовых, начисляемых ежемесячно ( $j_{12}=24\%$ ).
- 4) В начале каждого полугодия делается вклад по 10 тыс. руб. Какая сумма будет лежать на счете через 3 года, если деньги стоят  $j_2=11\%$ ?
- 5) Фирма продала товар в рассрочку. По договору ей будут поступать денежные средства по 150 тыс. руб. каждые полгода (6 выплат) в течение 3-х лет. Чему равна эквивалентная сумма в настоящий момент, если деньги стоят  $j_2=11,5\%$ . Первая выплата поступит через год. Рассмотрите аннуитет как отсроченный постнумерандо и отсроченный пренумерандо.
- 6) Клиент банка собирается накопить за 3 года сумму 200 тыс. руб., делая ежемесячные взносы в начале каждого месяца. Какой величины должны быть взносы, если банк начисляет проценты по ставке 11% годовых, конвертируемых ежемесячно ( $j_{12}=11\%$ ).
- 7) Холодильник стоит 12 тыс. руб. наличными. Его можно приобрести в рассрочку, заплатив начальную сумму 10% от стоимости и делая одинаковые ежемесячные взносы в конце каждого месяца. Кредит на 1 год, деньги стоят  $j_{12}=30\%$ . Чему равен ежемесячный платеж?
- 8) Обучение стоит 30 тыс. руб. в год. Студент собирается рассчитаться за кредит 2-мя квартальными выплатами. Первая выплата будет сделана через полгода. Чему равен размер выплаты, если деньги стоят  $j_4=22\%$ .
- 9) Клиент банка делает вклады по 5 тыс. руб. ежемесячно в конце каждого месяца.

- Начисление процентов ежемесячное по ставке 11,4% годовых ( $j_{12}=11,4\%$ ). Сколько необходимо сделать вкладов, чтобы сумма на счете стала равной 150 тыс. руб. Чему будет равен заключительный вклад?
- 10) Оплата кредита, данного на год, составляет 13 тыс. руб. в конце каждого полугодия. Какие ежемесячные выплаты в конце месяца эквивалентны этой сумме, если деньги стоят 24% годовых, начисляемых ежемесячно ( $j_{12}=24\%$ )?
  - 11) Замените ежеквартальные платежи по 15 тыс. руб. в конце каждого квартала на полугодовые платежи, если деньги стоят 12% годовых, начисляемых 2 раза в год ( $j_2=12\%$ ).
  - 12) Вклады 15 тыс. руб. делаются в конце каждого полугодия по ставке 11,5% годовых ( $j_1=11,5\%$ ). Какая сумма будет на счете через 3 года? *Решите задачу 2-мя способами: через эквивалентность ставок и через преобразование общего аннуитета в простой.*
  - 13) Найти текущую стоимость серии ежеквартальных платежей по 5 тыс. руб. в течение 5 лет (20 платежей). Первый платеж делается в конце 1-го года. Деньги стоят 11% годовых, начисляемых 2 раза в год ( $j_2=11\%$ ). *Решите задачу 2-мя способами: через эквивалентность ставок и через преобразование общего аннуитета в простой.*
  - 14) Найти текущую стоимость серии полугодовых платежей по 20 000 руб. в течение 3-х лет (6 платежей). Первая выплата через 2 года. Деньги стоят 12,2% годовых, начисляемых ежеквартально ( $j_4=12,2\%$ ). *Решите задачу 2-мя способами: через эквивалентность ставок и через преобразование общего аннуитета в простой.*
  - 15) Автомобиль стоит 500 тыс. руб. наличными. Его можно купить за 350 тыс. руб. наличными, остальное – в виде одинаковых платежей в течение 2-х лет (4 платежа). Чему равны платежи, если деньги стоят 12% годовых, начисляемых ежеквартально ( $j_4=12\%$ )? *Решите задачу 2-мя способами: через эквивалентность ставок и через преобразование общего аннуитета в простой.*
  - 16) Долг 50 тыс. руб. погашается равными ежемесячными платежами по 4500 руб. Первая выплата делается через месяц после займа. Сколько потребуется сделать ежемесячных платежей, если ставка процента равна 20% годовых, начисляемых ежеквартально ( $j_4=20\%$ )? Чему равен заключительный платеж?
  - 17) Найти число полных платежей и величину заключительного платежа, необходимых для аннулирования долга в сумме 340 тыс. руб., если 85 тыс. руб. выплачивается в конце каждого года и деньги стоят 22% годовых, начисляемых ежеквартально ( $j_4=22\%$ ).
  - 18) Какие первоначальные инвестиции необходимы для того, чтобы ежегодно из частного фонда делать благотворительные взносы по 100 млн. руб. в конце каждого года, если деньги стоят 10% годовых?
  - 19) Авиакомпания для обслуживания самолетов требуется 150 млн. руб. в конце каждого месяца. **А)** Какую сумму следует инвестировать компании, чтобы на получаемые проценты поддерживать обслуживание самолетов, если деньги стоят 9% годовых? **Б)** Какую сумму следовало бы инвестировать, если бы обслуживание осуществлялось в начале каждого месяца?
  - 20) Заемщику предложены на выбор 3 графика погашения ссуды: а) по 6500 в течение 5 лет; б) по 7600 в течение 4-х лет; в) по 4500 в течение 9 лет. Какой график наиболее привлекателен для заемщика, если процентная ставка составляет 15% годовых?

## Задачи к модулю 2. Тема «Погашение долга»

- 1) Заемщик взял кредит 87 тыс. руб. на 3 месяца под 13,8% годовых, начисляемых ежемесячно ( $j_{12}=13,8\%$ ). По условиям кредита заемщик должен выплачивать проценты в конце каждого месяца и равными суммами погашать основную сумму долга. Составить график выплат процентов и основной суммы долга.

- 2) Заемщик взял кредит 87 тыс. руб. на 3 месяца под 13,8% годовых, начисляемых ежемесячно ( $j_{12}=13,8\%$ ). По условиям кредита заемщик должен гасить кредит равными суммами в конце каждого месяца. Составить график выплат процентов и основной суммы долга.
- 3) Для задачи 2 определить неоплаченную сумму долга в конце 2-го месяца после выплаты. Используйте оба метода: перспективный и ретроспективный. Сравните с графиком выплат, полученным в задаче 2.
- 4) Долг в сумме 50 тыс. руб. будет погашаться равными платежами в конце каждого месяца. Кредит дан на 2 года. Если деньги стоят 19,2% годовых, начисляемых 2 раза в год ( $j_2=19,2\%$ ), найти неоплаченную часть долга в конце года, используя ретроспективный и перспективный методы.
- 5) Необходим кредит 120 тыс. руб. на 3 года. Клиент выбирает между 2-мя банками. Банк 1, условия: 14% годовых, погашение долга равными суммами каждый год. Банк 2, условия: 13% годовых, выплата процентов в конце каждого года и основного долга в конце срока. При этом для гарантии банк требует создание погасительного фонда, который накапливает 10% годовых. Сколько можно сэкономить, выбрав вариант с меньшими издержками долга?

### Задачи к модулю 2.

#### Тема «Инвестиционные проекты»

- 1) Определить существует ли у проектов  $(-100, -90, -50, 375, 100)$  и  $(-100, 90, -20, 15, 150)$  внутренняя норма доходности.
- 2) Проверьте, имеет ли характеристическое уравнение проекта  $(-4, 36, -129, 230, -204, 72)$  корни 10%, 100% и 50%. Можно ли сделать вывод о существовании IRR?
- 3) Найдите минимум средств, необходимых для финансирования проекта  $(-20, 30, -15, 6, 15)$ , если процентная ставка составляет 12% за период выплат.
- 4) Исследуйте прибыльность проекта  $(-50, 300, -600, 400)$  у.е. и в случае прибыльности найдите минимум средств (ММ), необходимых для финансирования проектов при процентных ставках за период выплат а) 10%, б) 20%. Исследуйте возможность финансирования при ставке заимствования ( $i_z$ ) 40% и начальном капитале 25 у.е.
- 5) Из трех инвестиционных проектов
  - $(-125, 750, -1500, 1000)$ ,
  - $(-125, 1000, -750)$ ,
  - $(-500, 3500, -7000, 4125)$ ,
 выберите наиболее прибыльный при процентной ставке 10% за период выплат. В случае прибыльности найти минимум средств, необходимых для финансирования проекта, индекс рентабельности.
- 6) Сравните следующие инвестиционные проекты по характеристикам: NPV, IRR, IR, срока окупаемости (Т) с учетом дисконтирования:

годы	1	2	3	4	5	6	7
Проект А	-4	-2	0	10	2	3	5
Проект В	-15	-3	27	1	2	2	4
Проект С	-20	15	-2	15	10	5	1

Пусть процентная ставка составляет 10% годовых.

- 7) Найдите модифицированную рентабельность инвестиционного проекта  $(-150, 350, -50, -250, 350, 450, 250)$  при процентной ставке 14% годовых. (Модифицированная рентабельность инвестиционного проекта равна отношению чистой приведенной стоимости проекта к минимуму средств, необходимых для финансирования проекта)
- 8) Найдите внутреннюю норму доходности проекта  $(-100, 50, 150)$ . Стоит ли финансировать

- проект при ставке заимствования ( $i_z$ ) а)40%, б)50%, в)60% за период выплат и отсутствии начального капитала.
- 9) Найдите внутреннюю норму доходности проекта (-100, 150, 50). Исследуйте возможность финансирования при ставке заимствования ( $i_z$ ) а)40%, б)60%, в)80% и отсутствии начального капитала.
  - 10) Определите непрерывный срок окупаемости проекта (-10, 20, -15, 7, 15), если процентная ставка составляет 12% за период выплат.
  - 11) Определите непрерывный срок окупаемости проекта (-20, 30, -15, 6, 15), если процентная ставка составляет 12% за период выплат.
  - 12) Определите непрерывный срок окупаемости проекта (-10, 7, -13, 20, 5), выплаты по которому осуществляются по кварталам, если процентная ставка составляет 12% годовых, начисляемых 4 раза в год.
  - 13) Определите NPV проекта (-8, -7, 10, 20, 5), выплаты по которому осуществляются по полугодиям, если процентная ставка составляет 16% годовых, начисляемых 2 раза в год.
  - 14) Определите NPV проекта (-15, -7, 15, 20, 5), выплаты по которому осуществляются по полугодиям, если эффективная процентная ставка составляет 10% годовых.
  - 15) Определите непрерывный срок окупаемости проекта (-15, -7, 15, 20, 5), выплаты по которому осуществляются по полугодиям, если эффективная процентная ставка составляет 10% годовых.

### **Инвестиционный портфель**

- 1) Найдите оптимальный портфель для жестких предложений  
 (-200, 50, 100, 100, 200),  
 (-300, 80, 100, 100, 400),  
 (-400, 200, 200, 300, 100),  
 при начальном капитале (K) 300, 400, 500, 700 и банковской процентной ставке ( $i$ ), равной а)10%, б)20%, в)40% годовых без возможности заимствования.
- 2) Решите предыдущую задачу, если предложения гибкие.
- 3) Найдите оптимальный портфель  
 (-200, -50, 100, 100, 150, 350),  
 (-300, -80, 200, 200, 300, 300),  
 (-400, -200, 300, 300, 400, 400)  
 при начальном капитале 200, 300, 400, 500, 600, 700 и банковской процентной ставке, равной а)10%, б)20%, в)30%, г)50% годовых без возможности заимствования для жестких предложений.
- 4) Найдите, какую часть проекта (-300, 350, -350, 365) выгоднее всего финансировать, если банковская процентная ставка равна 10% за период выплат, а ставка заимствования равна 20% за период выплат при начальном капитале инвестора, равном 200 у.е.

### **Задачи к модулю 3 «Первичные ценные бумаги»**

- 1) По привилегированной акции номиналом 50 у.е. выплачивается дивиденд в размере 9 у.е. Определить цену акции, если требуемая норма прибыли 18 % годовых.
- 2) На биржевом рынке продаются акции по цене 150 р. за акцию. По прогнозам дивиденды не будут выплачиваться в течение 3-х лет. Прибыль пойдет на развитие компании. Какова должна быть цена акции через 3 года, чтобы обеспечить требуемую норму прибыли 20 % годовых?
- 3) Предполагается, что в течение следующих 3-х лет вся прибыль компании будет идти на



- выплату дивидендов, прогнозируемых на уровне 8 у.е. на акцию. Какой должна быть цена акции, чтобы обеспечить требуемую норму прибыли 18% годовых? Решите в предположении, что цена остается неизменной.
- 4) Продается облигация номиналом 500 у.е. Купонная ставка составляет 15% годовых. Выплата купонов производится 1 раз в год. До погашения облигации остается 5 лет. Требуемая норма прибыли (доходность) на инвестиции с учетом риска, соответствующего данному типу облигаций, составляет 18% годовых. Определите внутреннюю цену облигации.
  - 5) Продается облигация номиналом 1000 у.е. Купонная ставка составляет 15% годовых. Выплата купонов производится 1 раз в год. До погашения облигации остается 5 лет. Требуемая норма прибыли в течение первых 3-х лет – 18% годовых, 4-ый год – 17%, 5-ый год – 15% годовых. Определите внутреннюю цену облигации.
  - 6) Бескупонная облигация номиналом 500 у.е. погашается по номиналу через 3 года. Определите внутреннюю цену облигации, если ставка дисконтирования составляет 15% годовых.
  - 7) Определите цену краткосрочной облигации номиналом 500 у.е., погашение через 180 дней. Требуемая норма прибыли по данному типу облигаций составляет 14% годовых.
  - 8) Последний выплаченный дивиденд по акции равен 1 у.е. ( $D_0=1$  у.е.) Ожидается, что он будет возрастать в течение следующих 3-х лет с темпом 14% в год, затем темп прироста стабилизируется на величине 5% в год. Какова внутренняя стоимость акции ( $P_0$ ), если рыночная норма прибыли 15% годовых?
  - 9) В следующем году по акциям компании X предполагается выплата дивидендов в размере 2 у.е. на акцию. Темп прироста дивидендов постоянный, на уровне 6% в год. Рыночная ставка по ценным бумагам с такой же степенью риска 20% годовых, начисляемых 2 раза в год. Какова внутренняя стоимость акции?
  - 10) Инвестор купил акции фармацевтической компании X. Ожидается, что в следующем году бездивидендная цена акции составит 40 руб., а дивиденды 2 руб. на акцию. Темп прироста дивидендов постоянный, 10% в год. На какую норму прибыли ориентировался инвестор при покупке акций?
  - 11) Компания переживает период быстрого роста. Ожидается, что прибыль и дивиденды будут возрастать на 16% в год в следующие 2 года, на 15% в 3-й год, а затем ежегодно с постоянным приростом 7% в год. Норма прибыли по подобным акциям составляет 10% годовых, а выплаченный в конце отчетного года дивиденд на акцию равен  $D_0=10$  руб. Следует ли покупать акцию, если текущий рыночный курс равен 510 руб.?
  - 12) Последний выплаченный компанией АА дивиденд равен 7 у.е. Темп прироста дивидендов 3% в год. Какова внутренняя стоимость акций, если сила роста 11,33% годовых?
  - 13) 2 года назад компания платила дивиденды 20 руб. на акцию. Последний выплаченный дивиденд ( $D_0=28,8$ ) составил 28,8 руб. на 1 акцию. Ожидается, что такой же среднегодовой темп прироста дивидендов сохранится и в последующие 2 года, затем темп прироста стабилизируется на уровне 15% в год. Текущая рыночная цена акции 600 руб. Следует ли покупать акции, если рыночные ставки на активы данной группы риска ожидаются в размере 25% в 1-й год, 23% годовых - в последующие годы?  
Облигация сроком 5 лет, проценты по которой выплачиваются раз в году по ставке 8% годовых, куплена за 65 у.е. Номинал 100 у.е. Определите: а) текущую доходность облигации, б) доходность к погашению, в) годовую доходность за период владения, если инвестор продаст облигацию через 3 года за 80 у.е. г) реализованный процент при условии, что инвестор сможет реинвестировать процентные доходы под 20% годовых. Если бы инвестор не реинвестировал процент, какова была бы доходность в этом случае?

**Критерии оценивания (в баллах) для очной формы обучения за 1 задачу аудиторных практических заданий:**

Критерии оценивания	Количество баллов
Задание выполнено полностью: цель выполнения задания успешно достигнута; основные понятия определены; работа выполнена в полном объёме.	1
Задание выполнено: цель выполнения задания достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме.	0,5
Задание не выполнено, цель выполнения задания не достигнута.	0

**Критерии оценивания (в баллах) для очной формы обучения за 1 задачу домашних практических заданий:**

Критерии оценивания	Количество баллов
Задание выполнено полностью: цель выполнения задания успешно достигнута; основные понятия определены; работа выполнена в полном объёме.	0,5
Задание выполнено: цель выполнения задания достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме.	0,25
Задание не выполнено, цель выполнения задания не достигнута.	0

**Критерии оценивания для заочной формы обучения**

Критерии оценивания	Оценка
Задание выполнено: цель выполнения задания успешно достигнута; основные понятия определены; работа выполнена в полном объёме.	зачтено
Задание не выполнено, цель выполнения задания не достигнута.	не зачтено

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

1. Колясникова, Е.Р., Бронштейн, Е.М. Математические методы финансового анализа: Учебное пособие. – Уфа, РИЦ БашГУ, 2017. – 110с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: [https://elib.bashedu.ru/dl/local/Koljasnikova\\_Bronshtein\\_Mat\\_metody\\_fin\\_analiza\\_2\\_izd\\_up\\_2017.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Koljasnikova_Bronshtein_Mat_metody_fin_analiza_2_izd_up_2017.pdf)
2. Еремина, С.В. Основы финансовых расчетов: учебное пособие / С.В. Еремина, А.А. Климов, Н.Ю. Смирнова; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. - Москва: Издательский дом «Дело», 2016. - 166 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443304>
3. Малыхин, В.И. Финансовая математика: учебное пособие / В.И. Малыхин. - Москва: Юнити-Дана, 2012. - 352 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119449>

#### Дополнительная литература:

4. Вахрушева, Н.В. Финансовая математика: учебное пособие / Н.В. Вахрушева. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2014. - 180 с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258793>
5. Красина, Ф.А. Финансовые вычисления: учебное пособие / Ф.А. Красина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР), Факультет дистанционного обучения. - Томск: ТУСУР, 2015. - 190 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480646>

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование Интернет-ресурса	Ссылка (URL) на Интернет ресурс
1.	Медведев Г. А. Начальный курс финансовой математики. [Электронный ресурс]: Учебное пособие — Электрон. текст. дан. (6,1 Мб). — Мн.: “Электронная книга БГУ”, 2003.	<a href="http://www.studfiles.ru/preview/3320231/">www.studfiles.ru/preview/3320231/</a>
2.	Бронштейн Е.М. Основы финансовой математики. Учебное пособие.- Уфа: УГАТУ, 2001.- с.131	<a href="http://nashaucheba.ru/v49513/bronштейн_е.м._основы_финансовой_математики">http://nashaucheba.ru/v49513/bronштейн_е.м._основы_финансовой_математики</a>

1. База данных периодических изданий на платформе EastView: «Вестники Московского университета», «Издания по общественным и гуманитарным наукам» - <https://dlib.eastview.com/>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>

3. Научная электронная библиотека eLibrary.ru - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

4. Справочно-правовая система Консультант Плюс - <http://www.consultant.ru/>
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – <https://biblioclub.ru/>
6. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» – <https://elib.bashedu.ru/>
7. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – <http://www.bashlib.ru/catalogi>.
9. Архивы научных журналов на платформе НЭИКОН (Cambridge University Press, SAGE Publications, Oxford University Press) - <https://archive.neicon.ru/xmlui/>
10. Издательство «Annual Reviews» - <https://www.annualreviews.org/>
11. Издательство «Taylor&Francis» - <https://www.tandfonline.com/>
12. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
13. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: №№ 110, 111, 301, 305, 307, 308, 309.	Лекции	Учебная мебель, доска, проекционный экран, проектор, персональные компьютеры. 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии – бессрочные. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: №№ 107, 108, 110, 111, 114, 122, 204, 207, 208, 209, 210, 212, 213, 218, 220, 221, 222, 301, 305, 307, 308, 309, 311а, 311в.	Практические/семинарские занятия	Учебная мебель, доска, проекционный экран, проектор, персональные компьютеры. 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии – бессрочные. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: №№ 107, 108, 110, 111, 114, , 122 , 204, 207, 208, 209, 210, 212, № 213, 218, 220, 221, 222, 301, 305, 307, 308, 309, 311а, 311в.	Групповые и индивидуальные консультации	Учебная мебель, доска, проекционный экран, проектор, персональные компьютеры. 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии – бессрочные. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: №№ 107, 108, 110, 111, 114, , 122 , 204, 207, 208, 209, 210, 212, № 213, 218, 220, 221, 222, 301, 305, 307, 308, 309, 311а, 311в.	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная мебель, доска, проекционный экран, проектор, персональные компьютеры. 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии – бессрочные. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.
Помещения для самостоятельной работы: 302 читальный зал (гуманитарный корпус).	Самостоятельная работа	Учебная мебель, персональные компьютеры в комплекте HP, моноблок, персональный компьютер в комплекте моноблок iRU.