

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института экономики, финансов и  
управления в АПК  
Гунько Юлия Александровна

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.07 Математическое обеспечение финансовых решений**

**38.04.08 Финансы и кредит**

Корпоративные и государственные финансы

магистр

очная

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-2 Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического и финансового анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях в области финансовых отношений, в том числе с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;</p>	<p>ОПК-2.1 Владеет современным и инструментами и методами анализа и регулирования финансов государственного и негосударственного секторов экономики, деятельности институтов финансово-кредитной сферы</p>	<p><b>знает</b> принципы применения современных математических инструментов и методов экономико-статистического анализа деятельности институтов финансово-кредитной сферы</p>
		<p><b>умеет</b> подготавливать статистические данные и осуществлять их анализ для выбора математических инструментов и методов экономико-статистического анализа финансов государственного и негосударственного секторов экономики</p>
		<p><b>владеет навыками</b> использования методики математического обеспечения оптимальных финансовых решений в области анализа и регулирования финансов государственного и негосударственного секторов экономики, деятельности институтов финансово-кредитной сферы</p>
<p>ОПК-2 Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического и финансового анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях в области финансовых отношений, в том числе с</p>	<p>ОПК-2.2 Демонстрирует способность решения финансово-экономических задач в профессиональной деятельности</p>	<p><b>знает</b> современный подход к решению финансово-экономических задач в профессиональной деятельности с применением продвинутых инструментальных экономико-математических методов</p>
		<p><b>умеет</b> самостоятельно решать финансово-экономические задачи с применением инструментальных экономико-математических методов при проведении исследований</p>

использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;	с применением продвинутых инструментальных методов экономического и финансового анализа при проведении прикладных и (или) фундаментальных исследований в области финансовых отношений	<b>владеет навыками</b> интерпретации результатов, полученных с помощью продвинутых инструментальных экономико-математических методов при проведении исследований в области финансовых отношений
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание статистики, теории вероятностей, линейного программирования и других методов, применяемых для анализа финансовых данных.</li> <li>- знание различных методов оптимизации для принятия финансовых решений.</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- собирать, обрабатывать и анализировать финансовые данные с использованием математических методов.</li> <li>- выявлять ключевые проблемы в финансовых ситуациях, анализируя их как системы и определяя их составляющие.</li> <li>- создавать и применять математические модели для анализа финансовых процессов и принятия решений.</li> <li>- разрабатывать стратегии действий на основе анализа проблемных ситуаций с учетом различных факторов и ограничений.</li> <li>- интерпретировать результаты математического анализа и делать выводы для практического применения в финансах.</li> </ul> <p><b>владеет навыками</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение программными средствами для математического моделирования и анализа данных.</li> <li>- способность к критическому мышлению и системному анализу при решении сложных финансовых задач.</li> </ul>

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций

1.	1 раздел. Математические методы и модели принятия оптимальных финансовых решений			
1.1.	Финансовые инструменты. Подготовка статистических данных и их анализ	2	ОПК-2.1	Собеседование, Доклад, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тест
1.2.	Оценка финансовых операций в условиях определенности	2	ОПК-2.1	Собеседование, Доклад, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тест
1.3.	Переменные финансовые ренты. Конверсии рент	2	ОПК-2.1	Собеседование, Доклад, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тест
1.4.	Контрольная точка №1	2	ОПК-2.1	Собеседование, Доклад, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тест
2.	2 раздел. Модели ключевых экономических взаимосвязей на микро- и макроуровне в области финансов			
2.1.	Оценка финансовых операций в условиях неопределенности и риска	2	ОПК-2.2	Собеседование, Доклад, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тест
2.2.	Портфельный анализ	2	ОПК-2.2	Собеседование, Доклад, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тест
2.3.	Контрольная точка № 2	2	ОПК-2.2	Собеседование, Доклад, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тест
3.	3 раздел. Промежуточная аттестация (экзамен)			
3.1.	Промежуточная аттестация (экзамен)	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2	
	Промежуточная аттестация			Эк

### 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			

1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Для оценки умений			
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
2	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов

#### 4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Математическое обеспечение финансовых решений"

##### *Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

Примерные вопросы для собеседования

Раздел 1: Математические методы и модели принятия оптимальных финансовых решений

1. Как изменяется стоимость денег во времени?
2. Что такое проценты, процентная ставка и наращённая сумма?
3. Какова разница между простой и сложной процентными ставками?
4. Что такое реинвестирование?
5. В чём разница между дисконтированием и дисконтом?

Раздел 2: Модели ключевых экономических взаимосвязей на микро- и макроуровне в области финансов

1. Сформулируйте понятие финансового риска.
2. Какова классификация финансовых рисков.
3. Определите основные принципы и этапы управления риском.
4. На чем бы Вы сделали ударение, сравнивая различные подходы и модели к измерению риска и выбору в условиях риска в финансах?
5. Какие примеры Вы бы выбрали, рассказывая о моделях выбора в условиях риска, обобщающих ожидаемую полезность?
6. В чем заключается математическая теория деривативов?
7. Дайте несколько простых примеров, связанных с форвардами, фьючерсами, опционами.

Примерные тестовые задания для очной формы обучения

1. NPV характеризует:
2. Абсолютный грант-элемент рассчитывается как:
3. В течение 4 лет на расчетный счет в конце каждого года поступает по 1,5 млн. руб., на

которые начисляются проценты по сложной годовой ставке 15%. Сумма на расчетном счете к концу указанного периода будет равна:

4. В чем измеряется относительный грант-элемент:

5. Для формирования фонда ежеквартально делаются взносы по 100 000 руб. Проценты начисляются один раз в год по ставке 17%. Величина накопленного фонда к концу пятилетнего срока равна:

6. Доходы от финансово-кредитных операций и различных коммерческих сделок могут представлять в виде:

7. Если платежи осуществляются в конце каждого периода, то такие ренты называются:

8. Замена предстоящей последовательности выплат единовременным платежом – это:

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

10. Инвестиции производятся на протяжении 4 лет один раз в конце года по 2 млн. руб. Ставка сложных процентов 17% годовых. Современная стоимость инвестиций равна:

11. Индекс рентабельности есть величина:

12. Коэффициент приведения ренты зависит от:

Практико- ориентированные задачи и ситуационные задачи

1. Ожидаемая доходность акций А и Б равна соответственно 12 и 25 %. Их среднеквадратическое отклонение равно 5 и 8%. Коэффициент корреляции между доходностями акций равен 0,6. Рассчитайте ожидаемую доходность и стандартное отклонение портфеля, состоящего на 40% из акций А и на 60% из акций Б. Определите ожидаемую доходность и стандартное отклонение портфеля, состоящего на 60% из акций А и на 40% из акций Б. Сравните полученные результаты.

2. Компании А и Б планируют вложить денежные средства в ценные бумаги. При этом у А собственные средства составляют 70 млн. руб., а сумма возможного убытка в случае неправильного выбора объекта инвестирования может составить 1,2 млн. руб., у компании Б- 92 млн. руб., и 8 млн. руб. соответственно. Определите, какое из предприятий осуществляет менее рискованное вложение средств.

Типовые задания к практическим занятиям

1. Выбрать вариант расчетов с контрагентом за произведенные им работы при стоимости контракта 8 млн. руб, ставка 15% годовых. Первый вариант: 5% при заключении контракта, 5% при завершении работ (через 6 месяцев), далее в течение 5 лет равные расходы на обслуживание долга (льготного периода нет). Второй вариант: 5% при заключении контракта, 10% при завершении работ (через 6 месяцев), далее в течение 8 лет равные расходы на обслуживание долга (льготный период 6 месяцев, выплата процентов в конце периода)

2. Рассматриваются четыре делимых инвестиционных проекта и четыре источника финансирования. Нетто-платежи для инвестиционных проектов для моментов времени  $t=0;1$  составляют, соответственно (в тыс. руб.): (-100; 113); (-60; 66); (-50;58); (-30;33). Нетто-платежи для источников финансирования для моментов времени  $t=0;1$  составляют, соответственно (в тыс. руб.): (25; -27); (60; -64); (100; -120); (20;-21). Требуется составить оптимизационную модель и найти оптимальную инвестиционную и финансовую программы

3. Имеются два инвестиционных проекта, для которых потоки на момент платежей (в конце каждого года). характеризуются данными, приведёнными в таблице:

Годы									
1-ый	2-ой	3-ий	4-ый	5-ый	6-ой	7-ой	8-ой		
А	-200	-300	100	300	400	400	350	-	
Б	-400	-100	100	200	200	400	400	350	

Ставка сравнения принята в размере 10%. Рассчитать чистую современную стоимость проектов «А» и «Б» и определить какой проект более предпочтителен?

4. Определить значения значение внутренней нормы доходности (IRR) для проекта, рассчитанного на 3 года, требующего инвестиции в размере 20 миллионов рублей и имеющего предполагаемые денежные поступления в размере: 3 миллиона рублей за первый год, 8 миллионов рублей за второй год, 14 миллионов рублей за третий год. Процентные ставки для расчёта

дисконтирования принять равными:  $i_1 = 15\%$ ,  $i_2 = 20\%$ .  $i_1 = 16\%$ ,  $i_2 = 17\%$ .

5. Условия инвестиционного проекта следующие: стартовые инвестиции - 10 миллионов рублей, период реализации проекта - 3 года, денежные потоки по годам (млн. рублей): - 8, 10, 10; ставка доходности (без учёта инфляции) - 15%, среднегодовой индекс инфляции - 12%. Оценить проект без учёта и с учётом инфляции. При оценке использовать показатель NPV.

6. В таблице приведены данные портфеля. Рассчитать доходность и показатель изменчивости этого портфеля облигаций.

Облигации $n_j$ , лет	Количество Q, штук			Цена $P_j$ , тыс. руб.		Номинал $P_j$ , тыс.руб.	Срок	
	Купонный доход g,%	Число выплат в году, P						
A	200	13	20	6	-	-		
B	300	10	10	4	8	2		
B	500	9.6	10	6	10	1		

**Примерные оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Вопросы к экзамену

1. Экономико-математическое моделирование.
2. Виды моделей. Математическая модель.
3. Этапы построения моделей.
4. Анализ объекта моделирования.
5. Эквивалентность процентных ставок (простых, сложных, сложных дискретных и непрерывных). Средние процентные ставки.
6. Финансовая эквивалентность обязательств.
7. Консолидирование задолженностей: определение размера консолидированного платежа; определение срока консолидированного платежа.
8. Изменение условий контракта.
9. Потоки платежей, финансовая рента, аннуитет; обобщающие параметры потока платежей – наращенная сумма, современная стоимость, их связь.
10. Наращенная сумма ренты постнумерандо (годовая, годовая с начислением процентов  $m$ -раз в году;  $p$ -срочная ( $m=1$ );  $p$ -срочная ( $p=m$ );  $p$ -срочная ( $p$  не равна  $m$ ); непрерывное начисление.
11. Сравнение результатов наращивания годовых и  $p$ -срочных рент постнумерандо с разными условиями выплат и наращивание процентов.
12. Современная стоимость постнумерандо: годовая, годовая с начислением процентов  $m$ -раз в году;  $p$ -срочная ( $m=1$ );  $p$ -срочная ( $m=1$ );  $p$ -срочная ( $p=m$ ); непрерывное начисление процентов.
13. Сравнение современных стоимостей рент постнумерандо с разными условиями. Зависимость современной и наращенной стоимостью ренты.
14. Определение параметров рент постнумерандо ( $R$ ,  $n$ ,  $z$ ).
15. Ренты постнумерандо с выплатами в середине периода; отложительная рента, вечная рента (определение современной стоимости).
16. Переменные ренты (с постоянным абсолютным изменением); постоянным относительным приростом, в том числе  $p$ -срочная. Постоянная непрерывная рента и расчет ее параметров.
17. Непрерывные переменные потоки платежей.
18. Конверсия рент: замена разовым платежом, выкуп, рассрочка платежей; консолидация рент. Общий случай конверсии – уравнение эквивалентности.
19. Изменение параметров рент: замена немедленной на отсроченную, годовой на  $p$ -срочную.
20. Риск, диверсификация инвестиций, исследование дисперсии дохода для двухвидового портфеля,  $n$ -видового.
21. Измерение доходности: эффективная ставка; полная доходность; внутренняя норма доходности; уравнение эквивалентности. Доходность ссудных и учетных операций с удержанием комиссионных.
22. Доходность купли-продажи финансовых инструментов: векселя, депозитного сертификата.
23. Долгосрочные ссуды: с периодической выплатой процентов; с периодическими расходами по долгу; нерегулярный поток платежей.
24. Облигации: основные параметры; виды; измерение доходности в разных случаях;

сравнение показателей доходности облигаций.

25. Характеристики сроков поступления: средний арифметический; средний срок и измерение риска дисконтируемых платежей; модифицированный срок дисконтируемых платежей.

26. Методы оценивания займов и облигаций.

27. Финансовые структуры и инструменты. Основные понятия: фирма, посредническая структура, финансовый рынок, первичные и производные финансовые инструменты.

28. Премия, чистый доход, справедливая цена, доход продавца. Подход к определению справедливой цены.

29. Определение стоимости опциона на момент исполнения.

30. Ценообразование опционов на основе биномиальной модели.

31. Построение безрисковых портфелей на основе опционов.

32. Постановка задачи об оптимальном портфеле.

33. Портфель Маковица и Тобина минимального риска.

34. Портфель Маковица и Тобина максимальной эффективности.

Типовые образцы практико-ориентированных задач

Раздел 1: Математические методы и модели принятия оптимальных финансовых решений

Раздел 2: Модели ключевых экономических взаимосвязей на микро- и макроуровне в области финансов

1. Имеется долговое обязательство на сумму 1 млн. руб., выплата через 3 года, ставка 15% годовых (разрешается досрочное погашение задолженности по условиям контракта) Требуется: найти наращенную сумму долга к моменту выплаты; найти параметры стратегии создания погасительного фонда (начисление процентов на размещенные средства фонда производится по ставке 8% годовых); найти параметры стратегии погашения всей задолженности равными ежегодными выплатами.

2. Фирма получила кредит 50 тыс. руб. на четыре года под 8 % годовых (сложная схема начисления процентов). Кредитный контракт предусматривает погашение долга разовым платежом. Одновременно с получением кредита фирма начала создавать погасительный фонд, для чего был открыт счет в банке, на который начисляются 10% годовых. Определить ежегодные расходы фирмы по обслуживанию долга при условии, что в погасительный фонд вносятся ежегодно равные суммы.

3. Организация собирается вложить средства в приобретение новой технологической линии, стоимость которой вместе с доставкой и установкой составит 60 миллионов рублей. Ожидается, что сразу после пуска линии ежегодные поступления после вычета налогов составят 20 миллионов рублей. Работа технологической линии рассчитана на 5 лет. Ликвидационная стоимость линии равна затратам на её демонтаж. Принятая норма дисконта равна 12%. Определить экономическую эффективность проекта с помощью показателей NPV и PI.

4. Условия инвестиционного проекта следующие: стартовые инвестиции - 10 миллионов рублей, период реализации проекта - 3 года, денежные потоки по годам (млн. рублей): - 8, 10, 10; ставка доходности (без учёта инфляции) - 15%, среднегодовой индекс инфляции - 12%. Оценить проект без учёта и с учётом инфляции. При оценке использовать показатель NPV.

***Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)***

#### Примерные темы докладов

1. Модели математического и банковского дисконтирования.
2. Денежные потоки и методы их оценки.
3. Оценка наращенной суммы потока платежей. Современная величина потока платежей.
4. Оценка уровня диверсификации и ее влияния на волатильность портфеля активов.
5. Модели выбора решений в условиях полной неопределенности. Матрицы последствий и рисков.
6. Максимумный критерий крайнего оптимизма. Максимумный критерий Вальда. Обобщенный критерий пессимизма-оптимизма Гурвица.
7. Модель оценки оптимальности по Парето.
8. Оценка доходности и волатильности ценной бумаги.
9. Определение оптимальной структуры рискового портфеля. Модели Марковица и Тобина.
10. Фундаментальный анализ. Факторы, влияющие на движение цен на финансовых рынках.
11. Основные понятия о моделях нестационарных процессов с конечным числом параметров.
12. Дисконтная ставка и некоторые проблемы ее определения и использования.
13. Методика RiskMetrics.
14. Теория экстремальных значений (EVT) и ее применение для оценки финансовых рисков.
15. Когерентные меры риска.
16. Развитие моделей выбора в условиях риска и неопределенности.
17. "Equity premium puzzle" и теория проспектов.
18. Оценка деривативов методом конечных разностей.
19. Оценка опционов методом Монте-Карло: проблемы и подходы.
20. Практические аспекты хеджирования деривативами: проблемы и преимущества.
21. Современные практически-ориентированные модели кредитного риска.
22. Процентные деривативы: модели и методы оценки.