

Минобрнауки России  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
*Матвеев М.Г.*

Кафедра информационных технологий управления  
*наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины*



подпись, расшифровка подписи  
18.04.2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.09.02 Финансовая и страховая математика

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

09.03.03 Прикладная информатика

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Прикладная информатика в экономике

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Бакалавриат

**4. Форма обучения:**

Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра информационных технологий управления

**6. Составители программы:** Матвеев Михаил Григорьевич

**7. Рекомендована:** протокол НМС №3 от 25.02.2022

**8. Учебный год:** 2024-2025 **семестр(ы):** 6

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения дисциплины «Финансовая математика» являются получение базовых знаний и овладение основами математического аппарата современных методов финансовых вычислений для решения прикладных финансово-экономических задач; развитие теоретико-практической базы и формирование математической подготовки, необходимых для понимания основных идей применения финансовых вычислений в экономике и финансах.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Б1.В.ДВ.09.02 Дисциплина по выбору. Перед обучением необходимо прослушать следующие дисциплины: Экономика, Теория вероятности и математическая статистика.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-1 Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-1.1 Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в типовой ИС.	Знать основные методы финансовых операций; Уметь определять соответствие требований заказчика с основными финансовыми операциями; Иметь навыки реализации основных финансовых операций в типовых ИС.
ПК-1 Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-1.2 Управление ожиданиями заказчика.	Знать методы управления коммерческими рисками; Уметь строить модели управления рисками и реализовывать соответствующие методы; Иметь навыки управления ожиданиями заказчика в условиях рискованной неопределенности.

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час: 3/108**

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**13. Виды учебной работы**

Вид учебной работы	Семестр 7	Всего
Аудиторные занятия	48	48
Лекционные занятия	12	12
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа	60	36
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	0	0
Часы на контроль		0
Всего	108	108

**13.1. Содержание дисциплины**

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью

			онлайн-курса, ЭУМК
1	Методы измерения доходности портфеля, методы минимизации финансового риска	Простые и сложные проценты. Начисление процентов. Дисконтирование и удержание процентов. Влияние инфляции на ставку процента. Эффективная процентная ставка. Внутренняя норма доходности. Финансовые потоки. Рента постнумерандо, пренумерандо. Акции и облигации, их виды. Измерение доходности облигаций, характеристика сроков поступления платежей. Кредитный рейтинг. Кредитные системы. Финансовая эквивалентность в страховании. Страховые аннуитеты.	
2	Виды облигаций, миграция кредитного рейтинга. Типовые финансовые функции.	Основные принципы страхования. Коллективный баланс и технический и страховой риск. Основные принципы расчета премий. Рисксовая надбавка. Доход и доходность финансовой операции. Риск финансовой операции. Виды финансовых рисков. Финансовые операции в условиях неопределенности. Методы уменьшения риска финансовых операций. Доходность ценной бумаги и портфеля. Миграция кредитного рейтинга. Риск дефолта. Определение стоимости облигации на временном горизонте. Влияние рисксовой надбавки на политику формирования портфеля.	
3	Финансовая эквивалентность в страховании	Постановка проблемы совокупного убытка. Моделирование зависимости дисперсии от объема. Моделирование зависимости между математическим ожиданием и дисперсией нескольких групп риска. Коллективная модель числа убытков, размера убытка и совокупного убытка портфеля рисков. Моделирование размера убытка в отдельном страховом случае.	
4	Страхование жизни, пенсионное страхование.	Агломеративный кластер-метод на основе равенства математических ожиданий. Выбор тарифных факторов с помощью дисперсионного анализа. Выбор тарифных факторов с помощью дихотомических переменных. Выбор тарифных факторов с помощью отношений правдоподобия. Выбор тарифных факторов с помощью дополнительной информации.	
5	Расчеты премий и пенсий в современных финансовых информационных системах	Значение выбора портфеля. Инфляция, мера объема, независимость лет событий. Значение и расчет точности оценки резерва. Метод на основе независимости нормированных приращений от года убытка. Доверительный метод по отношению к годам событий. Метод цепной лестницы. Чувствительность и точность метода цепной лестницы. Проверка метода цепной лестницы и сокращение числа параметров.	

	Управление риском	Постановка проблемы управления риском. Причины и формы деления риска между страховой компанией и страхователем. Влияние деления риска на основные случайные величины. Определение размера убытка, подлежащего страхованию. Исчисление премий при делении риска. Выбор формы и объема деления риска. Деление риска как важная часть рисковой политики.	
--	-------------------	---	--

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Методы измерения доходности портфеля, методы минимизации финансового риска	2	3	3	10	18
2	Виды облигаций, миграция кредитного рейтинга. Типовые финансовые функции.	2	3	3	10	18
3	Финансовая эквивалентность в страховании	2	3	3	10	18
4	Страхование жизни, пенсионное страхование.	2	3	3	10	18
5	Расчеты премий и пенсий в современных финансовых информационных системах	2	3	3	10	18
6	Управление риском	2	3	3	10	18
		12	18	18	60	108

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к online занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом, обучающийся работает с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и ресурсами сети Internet, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Вопросы, которые вызывают у обучающихся затруднения при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

Виды самостоятельной работы: конспектирование учебной и научной литературы; проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе); работа в электронной библиотечной системе; работа с информационными справочными системами, выполнение домашних заданий; работа с вопросами для самопроверки

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

№ п/п	Источник
1	<b>Кутуков, Валерий Борисович.</b> Основы финансовой и страховой математики : Методы расчета кредитных, инвестиционных, пенсионных и страховых схем / В.Б. Кутуков .— М. : Дело, 2012 .— 301, [1] с. : табл., ил. — ISBN 5-7749-0042-8 : 52.00.

**б) дополнительная литература:**

№ п/п	Источник
1	<b>Овчаренко, Елизавета Константиновна.</b> Финансово-экономические расчеты в EXCEL / Овчаренко Е. К., Ильина О. П., Балыбердин Е. В. — 2-е изд., доп. — М. : Информ.-изд. дом "Филинь", 1998 .— 180 с. : ил.

**в) информационные электронно-образовательные ресурсы:**

№ п/п	Источник
1	электронно-библиотечная система "Лань" <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

№ п/п	Источник
1	Основы статистической динамики рынка ценных бумаг : Учеб. материалы к спец. Курсу "Финансовая математика" и "Финансовая статистика" для студ. 4 к. д/о и в/о фак. ПММ / Воронеж. гос. ун-т. Каф. техн. кибернетики и автомат. регулирования; Сост. А. И. Кремер .— Воронеж, 2008 .— 24 с. : ил. — 4.76 .— <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/mx47.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/mx47.pdf</a> >.

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости):**

При реализации дисциплины могут использоваться технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на базе портала edu.vsu.ru, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

#### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-3220-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. (ОС Windows v.7, 8, 10, Foxit PDF Reader, LibreOffice v.5-7)	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.16, ауд. 291
--	---

#### 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	п. 1; п. 2; п.3; п.4; п.5	ПК-1	ПК-1.1	Задачи 1-7
2	п.6 Управление риском	ПК-1	ПК-1.2	задача 1-8

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету

#### 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

##### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- выполнение практических заданий; выполнение лабораторных работ.

Студентам предлагается задача, технология решения которой имеет два этапа:

- разработка алгоритма решения задачи на практическом занятии;
- программирование алгоритма в MS Excel и получение численного результата на лабораторном занятии.

Комплект задач для выполнения практических заданий и лабораторных работ представлен ниже:

Задание 1. Банк принимает вклады на срочный депозит на следующих условиях: годовая процентная ставка при сроке 35 дней - 45%; при сроке 65 дней - 48%; при сроке 90 дней - 50%. Рассчитать доход клиента при вкладе 10 млн. руб. на указанные сроки. Год не високосный.

Задание 2. Банк выдал кредит в размере 10 тыс. руб. на срок с 3 февраля до 3 декабря под простые 24% годовых; год високосный. Определить возвращаемую сумму при разных вариантах начисления процентов. Задание 3. Вклад в размере 200 тыс. руб. был положен в банк 6 февраля и востребован 20 декабря 2001 года. Процентная ставка - простые 80% годовых. Определить проценты при разных вариантах начисления.

Задача 4. Какую сумму необходимо поместить в банк под сложную процентную ставку 6% годовых, чтобы в течение 6 лет иметь возможность в конце каждого года снимать со счета 100 тыс. руб., исчерпав счет полностью, если банком ежегодно начисляются сложные проценты?

Задача 5. Банк предоставил клиенту кредит на три месяца под залог двухсот акций, курсовая стоимость которых в день выдачи кредита 20 тыс. руб. за акцию. Сумма кредита составляет 75% курсовой стоимости залога; кредит выдается под 18% годовых; за обслуживание долга банк взимает 1% от номинальной суммы кредита. Определить размер кредита, полученного клиентом банка.

Задача 6. Найти годовую страховую брутто-премию страхователя при страховании жизни на дожитие от возраста 30 лет на срок 15 лет, если норма доходности 10 %, доля нагрузки 25 %, страховая сумма 10 .000 руб.

Задача 7. Найти ежемесячный взнос страхователя при страховании жизни на случай смерти от возраста 37 лет на срок 13 лет, если норма доходности 6 %, доля нагрузки 25 %, страховая сумма 10 000 руб.

Задача 8. Страховая компания заключает договоры имущественного страхования. Найти страховой тариф с 15 000 руб. страховой суммы, если:

- гарантия безопасности равна – 0,95;
- вероятность наступления страхового случая – 0,03;
- среднее возмещение при наступлении страхового случая – 400 руб.;
- средняя страховая сумма по одному договору – 900 руб.;
- количество договоров – 300;
- среднее квадратическое отклонение от среднего возмещения – 25 руб.;– доля нагрузки в брутто-ставке – 20 %.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание основ анализа статических и динамических бизнес-процессов с применением эконометрических моделей; умение использовать инструментальные средства реализации методов математической статистики и эконометрических моделей, владение понятийным аппаратом дисциплины.	Повышенный уровень	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных критериев, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано уверенное владение материалом или содержатся отдельные пробелы и неточности в ответе на вопрос КИМ.	Базовый уровень	Хорошо
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания отдельных разделов	Пороговый уровень	Удовлетворительно

дисциплины, допускает существенные ошибки в формулировании ответа на поставленные в КИМ вопросы.		
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей.</p> <p>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в ответе на вопрос КИМ, затрудняется ответить на дополнительные вопросы.</p>	–	Неудовлетворительно

## 20.2 Промежуточная аттестация

Примерные вопросы для зачета представлены ниже:

1. Предмет изучения финансовой математики. Время как фактор стоимости в финансовых расчетах.
2. Простые проценты и процентные ставки (ставка процента и учетная ставка). Формула наращения по простым процентам.
3. Практика начисления простых процентов. Простые переменные ставки. Реинвестирование по простым процентам.
4. Дисконтирование и учет по простым ставкам. Сопоставление ставки наращения и учетной ставки. Примеры, задачи
5. Ставка сложных процентов. Формула наращения по сложным процентам.
6. Сравнение наращенных величин при применении ставок простых и сложных процентов для различных периодов времени.
7. Формула наращения по сложным процентам, когда ставка меняется во времени. Формула удвоения суммы. Три метода начисления процентов при дробном числе лет.
8. Номинальная и эффективная ставки процентов. Учет (дисконтирование) по сложной ставке процентов и сложной учетной ставке.
9. Необходимость, сущность и роль страхования в современных условиях.
10. Принципы классификации страховых услуг.
11. Характеристика участников страховой деятельности.
12. Порядок государственного регулирования страховой деятельности.
13. Характеристика условий договора страхования.
14. Характеристика личного страхования.
15. Страхование жизни и его виды.
16. Страхование от несчастных случаев и болезни.
17. Особенности проведения медицинского страхования.
18. Характеристика страхования имущества.
19. Страхование имущества предприятий и организаций.
20. Страхование имущества граждан.
21. Особенности проведения страхования грузов.
22. Автотранспортное страхование и его характеристика.
23. Особенности страхования предпринимательских рисков.

24. Основные принципы проведения страхования гражданской ответственности.
25. Характеристика современного страхового рынка России.
26. Постановка проблемы резервирования в страховании.
27. Факторы и условия долгого развития убытка.
28. Суть и содержание математического метода оценки резерва треугольник развития.
29. Значение выбора портфеля. Инфляция, мера объема, независимость лет событий.
30. Значение и расчет точности оценки резерва.
31. Метод на основе независимости нормированных приращений от года убытка.
32. Доверительный метод по отношению к годам событий.
33. Чувствительность и точность метода цепной лестницы.