

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования**

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Кафедра математики
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

Программа государственной итоговой аттестации

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
02.03.01 - Математика и компьютерные науки,
ОП «Математика и компьютерные науки»
Профиль: «Цифровая аналитика и математическая оценка рисков»

*Одобрено Советом кафедры математики
(протокол № 1 от 02.05.2024 г.)*

Москва 2024

Перечень компетенций, подлежащих оценке в ходе государственной итоговой аттестации

Код и наименование компетенции	Форма государственной итоговой аттестации, в рамках которой проверяется сформированность компетенции
1	2
Универсальные компетенции:	
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)	Выпускная квалификационная работа
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах (УК-5)	Выпускная квалификационная работа
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)	Выпускная квалификационная работа
Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8)	Выпускная квалификационная работа
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)	Государственный экзамен
Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10)	Государственный экзамен
Способность релевантно решаемым задачам использовать информационные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии для достижения целей, связанных с профессиональной деятельностью, обучением, участием в жизни общества и других сферах жизни (УК-11)	Выпускная квалификационная работа
Общепрофессиональные компетенции:	

Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности (ОПК-1)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности (ОПК-2)	Выпускная квалификационная работа
Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты (ОПК-3)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем (ОПК-4)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-6)	Выпускная квалификационная работа
Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОПК-7)	Выпускная квалификационная работа
Способен использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОПК-8)	Выпускная квалификационная работа
Профессиональные компетенции профиля:	
Способен применять математический аппарат при разработке вычислительных алгоритмов (ПКП-1)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способен применять математическое моделирование для решения прикладных задач (ПКП-2)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способен к осуществлению актуарных расчетов и актуарного оценивания (ПКП-3)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способен применять теоретико-вероятностные и статистические методы оценки рисков (ПКП-4)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способен применять компьютерные технологии для анализа данных (ПКП-5)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования**

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Кафедра математики
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
методической работе



Е.А. Каменева

«31» мая 2024 г.

Аль-Натор С.В., Волосова Н.В.

Программа государственного экзамена

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
02.03.01 - Математика и компьютерные науки,
ОП «Математика и компьютерные науки»
Профиль: «Цифровая аналитика и математическая оценка рисков»

*Рекомендовано Ученым советом
Факультета информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 44 от 21.05.2024 г.)*

*Одобрено Советом Кафедры математики
(протокол № 1 от 02.05.2024 г.)*

Москва 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену	1
1.1. Вопросы на основе содержания общепрофессиональных и профессиональных дисциплин направления подготовки 02.03.01 - Математика и компьютерные науки. 1	
1.2. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену по вопросам на основе содержания общепрофессиональных и профессиональных дисциплин направления подготовки 02.03.01 - Математика и компьютерные науки	4
1.3. Вопросы на основе содержания дисциплин профиля: Цифровая аналитика и математическая оценка рисков	7
1.4. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену по вопросам на основе содержания профиля: Цифровая аналитика и математическая оценка рисков	9
2. Примеры практико-ориентированных заданий.....	11
3. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену	14
4. Критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов	15

1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

1.1. Вопросы на основе содержания общепрофессиональных и профессиональных дисциплин направления подготовки 02.03.01 - Математика и компьютерные науки

1. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема о производной сложной функции, теорема о производной обратной функции, теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши. Правило Лопиталя.

2. Функции нескольких переменных и их экстремумы. Выпуклые множества и выпуклые функции нескольких переменных.

3. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Формула замены переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.

4. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда. Интегрируемость и дифференцируемость суммы степенного ряда на интервале сходимости. Ряд Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора.

5. Линейное пространство над полем действительных чисел. Базис и размерность линейного пространства. Подпространства линейного пространства.

6. Алгебра матриц. Линейные преобразования. Собственные значения и собственные векторы.

7. Алгебра многочленов. Наибольший общий делитель многочленов. Алгоритм Евклида. Разложение многочлена с комплексными коэффициентами на линейные множители.

8. Евклидово пространство. Выпуклые множества. Отделяющая гиперплоскость. Разделяющая гиперплоскость.

9. Соответствия и отображения. Виды отображений: сюръекция, инъекция и биекция.

10. Бинарные отношения и их свойства: рефлексивность, симметричность, транзитивность. Отношение строго порядка и отношение эквивалентности.

11. Логика высказываний. Логика предикатов. Логические законы.
12. Булевы функции. Важнейшие классы булевых функций. Теорема о полноте (теорема Поста).
13. Функции выбора, выбор по Парето. Нормальные функции выбора и их логическое представление.
14. Понятие графа. Ориентированные графы. Взвешенные графы. Матрицы смежности и инцидентности. Связность. Достижимость. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
15. Вероятностные пространства. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
16. Вероятностные и числовые характеристики дискретных случайных величин. Биномиальное и геометрическое распределения. Распределение Пуассона.
17. Вероятностные и числовые характеристики абсолютно непрерывных случайных величин. Равномерное, экспоненциальное и нормальное распределения
18. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Приложения центральной предельной теоремы.
19. Точечные оценки и их свойства (несмещенность, состоятельность и эффективность). Метод максимального правдоподобия и метод моментов.
20. Интервальные оценки параметров нормального распределения. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Доверительный интервал для вероятности.
21. Проверка гипотез об определенных значениях параметров нормальных распределений. Проверка гипотезы о равенстве генеральных средних при известной дисперсии. Проверка гипотезы о равенстве генеральных средних при неизвестной дисперсии. Р-значение критерия. Определение и способ его вычисления.
22. Критерии согласия. Проверка гипотезы о соответствии эмпирических данных теоретическому закону с данной функцией распределения по критерию Пирсона. Проверка гипотезы об однородности нескольких выборок по критериям Пирсона и Колмогорова – Смирнова.

23. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения. Задача Коши. Существование и единственность решения задачи Коши.

24. Линейные уравнения n -го порядка. Пространство решений линейного однородного уравнения.

25. Понятие вычета. Вычисление вычета в конечной точке. Вычет в бесконечности. Основная теорема теории вычетов. Примеры вычисления интегралов с помощью вычетов.

26. Модель множественной линейной регрессии: спецификация, предпосылки и их тестирование

27. Точечные и интервальные оценки параметров и эндогенной переменной, их применение в статистическом анализе эконометрических моделей

28. Динамические регрессионные модели: модели с распределенными лагами, авторегрессионные модели (спецификация, интерпретация параметров, методы оценки параметров)

29. Системы одновременных уравнений: структурная и приведенная формы модели, проблема оценки структурных параметров, проблема идентификации, методы оценки структурных параметров.

30. Организация массивов в NumPy: хранение данных, принципы реализации операций с едиными исходными данными. Универсальные функции и применение функций по осям в NumPy, маскирование и прихотливое индексирование в NumPy.

31. Циклы в Python: while, for. Специфика циклов в Python. Функции range и enumerate и их использование в циклах.

32. Обработка исключений в Python: кейсы для использования. Инstrukция try ... except ... else ... finally. Классы встроенных исключений. Создание пользовательских исключений. Инstrukция assert.

33. Градиентные методы поиска локального экстремума функции многих переменных: метод наискорейшего подъема (или спуска), метод проекции градиента, метод условного градиента.

34. Постановка задачи целочисленного программирования. Метод Гомори. Метод ветвей и границ.

35. Общая постановка многокритериальной оптимизации. Парето-эффективная граница. Методы решения многокритериальной оптимизации.

36. Комплексные числа в $\mathbb{R}$. Решение алгебраических уравнений.

37. Построение поверхностей, линий уровня, кривых второго порядка и вычисление частных производных в $\mathbb{R}$.

38. Антагонистические игры: допущения, порядок формализации, элементы модели, интерпретация результатов моделирования, критерий ситуации равновесия.

39. Назначение и классификация игровых моделей. Чистые и смешанные стратегии в игровых моделях. Функции выигрыша.

1.2. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену по вопросам на основе содержания общепрофессиональных и профессиональных дисциплин направления подготовки 02.03.01 - Математика и компьютерные науки

Основная литература:

1. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. Часть 1 / Г. М. Фихтенгольц. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 444 с. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289001> (дата обращения: 14.05.2024). — Текст : электронный.

2. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. Часть 2 / Г. М. Фихтенгольц. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 464 с. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297692> (дата обращения: 14.05.2024). — Текст : электронный.

3. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман; Финуниверситет ; под ред. Н. Ш. Кремера. — Москва : Юрайт, 2014. - 307 с. — Текст : непосредственный. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / под ред. Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 422 с. — (Серия : Бакалавр и специалист). — ЭБС Юрайт. - URL: <https://urait.ru/bcode/541986> (дата обращения: 14.05.2024). - Текст : электронный.

4. Орлова, И. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов. Учебник и практикум для прикладного бакалавриата: Учебник для студ. вузов, обуч. по экономич. напр. и спец. / И. В. Орлова, В. В. Угрозов, Е. С. Филонова; Финуниверситет. - Москва : Юрайт, 2014. - 370 с. – Текст : непосредственный. - То же. - 2024. - ЭБС Юрайт. - URL: <https://urait.ru/bcode/541985> (дата обращения: 14.05.2024). - Текст : электронный.

5. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин ; Финуниверситет. — Москва : Юрайт, 2016 .— 383 с. — Текст непосредственный. — То же. — 2024. — 383 с. — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/535959> (дата обращения: 14.05.2024). — Текст : электронный.

6. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учебное пособие / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. — Москва : Юстиция, 2018. — 480 с. – ЭБС BOOK.ru. – URL: <https://www.book.ru/book/927024> (дата обращения: 14.05.2024). – Текст : электронный.

7. Соловьев, В. И. Анализ данных в экономике: теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и визуализация данных в Microsoft Excel: учебник для направления бакалавриата "Экономика и управление" / В. И. Соловьев; Финуниверситет. – Москва : Кнорус, 2019. - 498 с. - Текст : непосредственный. - То же. – 2023. - ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://book.ru/book/946789> (дата обращения: 14.05.2024). — Текст : электронный.

8. Далингер, В. А. Комплексный анализ : учебное пособие для вузов / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 143 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/539459> (дата обращения: 14.05.2024). - Текст : электронный.

9. Дергачев, В. М. Дифференциальные и разностные уравнения: учебное пособие / В. М. Дергачев [и др]. – Москва : Русайнс, 2018. - 96 с. – ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://book.ru/book/926700> (дата обращения: 14.05.2024). -Текст : электронный.

10. Бабешко, Л. О. Эконометрика и эконометрическое моделирование: учебник / Л. О. Бабешко, М. Г. Бич, И. В. Орлова. — Москва : Инфра-М. - 2018. — 385 с. — Текст : непосредственный. - То же. – 2023. – ЭБС ZNANIUM. – URL:

<http://znanium.com/catalog/product/1905581> (дата обращения: 14.05.2024). – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

11. Математические методы в экономике и финансах: учебник / И. А. Александрова [и др.]; Финуниверситет ; под ред. В. М. Гончаренко, В. Ю. Попова. – Москва : Кнорус. - 2016. - 602 с. – Текст : непосредственный. – То же. – ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://www.book.ru/book/920473> (дата обращения: 14.05.2024). - Текст : электронный.

12. Математика в экономике. Ч.1: Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование: Учебник для студ. экономич. спец. вузов / А. С. Солодовников, В. А. Бабайцев, А. В. Браилов, И. Г. Шандра. – Москва : Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2003, 2005, 2006, 2007, 2011. - 384 с. – Текст : непосредственный. - То же. - URL: <http://lpvserver190/fulltext/Book/TRUDY%20FA/Mathematics1.pdf> (дата обращения: 14.05.2024). - Текст : электронный.

13. Математика в экономике. Ч.2: Математический анализ: Учебник для студ. экономич. спец. вузов / А. С. Солодовников, В. А. Бабайцев, А. В. Браилов, И. Г. Шандра. – Москва : Финансы и статистика; Инфра-М. - 2003, 2005, 2007, 2011. - 557 с. – Текст : непосредственный. - То же. – URL: <http://lpvserver190/fulltext/Book/TRUDY%20FA/Mathematics2.pdf> (дата обращения: 14.05.2024). - Текст : электронный.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>

5. «Деловая онлайн библиотека» издательства «Альпина Паблишер»
<http://lib.alpinadigital.ru/en/library>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<https://e.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» urait.ru
8. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
9. Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации
www.minfin.ru.
10. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации www.gks.ru

1.3. Вопросы на основе содержания дисциплин профиля: «Цифровая аналитика и математическая оценка рисков»

1. Денежные потоки и их числовые характеристики. Чистая приведённая стоимость. Ренты. Инвестиционные потоки. Внутренняя норма доходности.
2. Облигации и их числовые характеристики. Рыночная цена облигации и доходность к погашению. Курс облигации, премия и дисконт. Цена облигации как функция доходности к погашению и срока ее обращения
3. Дюрация потока платежей. Дюрация облигации и ее свойства. Выпуклость облигаций. Хеджирование риска изменений процентной ставки. Теорема об иммунизации.
4. Портфель ценных бумаг, его доходность и риск. Эффективное множество портфелей. Оптимальный портфель при наличии безрискового актива.
5. Биномиальная модель ценообразования активов. Оценка опционов с использованием биномиальной модели. Модель Кокса-Росса-Рубинштейна.
6. Модель Блэка-Шоулза. Уравнение Блэка-Шоулза. Оценка производных финансовых инструментов с использованием модели Блэка-Шоулза.
7. Продолжительность жизни и продолжительность оставшейся жизни как случайные величины: их вероятностные и числовые характеристики.

8. Интерполяция таблицы продолжительности жизни: предположение о равномерном распределении смертей для дробной части возраста; предположение о постоянной интенсивности смертности; предположение Балдуччи

9. Основные договоры страхования жизни с выплатой в момент наступления страхового случая.

10. Основные договоры страхования жизни с выплатой в конце года наступления страхового случая. Связь с аналогичными договорами с выплатой в момент наступления страхового случая при линейной интерполяции таблицы смертности.

11. Договоры страхования с вычетом, лимитом и франшизой. Основные вероятностные и числовые характеристики.

12. Индивидуальные модели риска. Вероятность разорения. Принципы назначения страховых премий.

13. Коллективные модели риска. Составное пуассоновское распределение.

14. Модели коллективного риска для последовательности периодов: вероятность разорения. Пуассоновский процесс. Составной пуассоновский процесс. Неравенство Лундберга и коэффициент поправки.

15. Типичные схемы скидок за отсутствие убытков. Матрица вероятностей переходов. Равновесное состояние и расчет равновесного распределения.

16. Достоверность с ограниченной флуктуацией. Полная и частичная достоверность.

17. Модель Бюльмана и модель Бюльмана—Штрауба. Оценки доверительных множителей и оценки параметров моделей Бюльмана и Бюльмана—Штрауба.

18. Эмпирическое распределение для цензурированных и усеченных данных. Оценка функции дожития и оценка эмпирической функции распределения. Оценка Нельсона-Алена и оценка Каплана-Мейера для цензурированных и усеченных данных.

19. Оценка параметров распределений для полных данных. Метод моментов, метод эмпирических квантилей и метод максимального правдоподобия. Метод моментов для цензурированных данных.

20. Оценка максимального правдоподобия для полных сгруппированных, усеченных и цензурированных данных

1.4. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену по вопросам на основе содержания профиля: Цифровая аналитика и математическая оценка рисков

Основная литература:

1. Бабайцев, В. А. Математические методы финансового анализа: учебное пособие для вузов / В. А. Бабайцев, В. Б. Гисин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 215 с. — (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/516100> (дата обращения: 14.05.2024). — Текст : электронный.

2. Брусов, П. Н. Финансовая математика: учебное пособие/ П. Н. Брусов, Т. В. Филатова. - Москва : Инфра-М, 2014. - 480 с. — Текст : непосредственный. - То же. — 2022. — ЭБС ZNANIUM. — URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1873256> (дата обращения: 14.05.2024). — Текст : электронный.

3. Актуарные расчеты : учеб. и практикум для вузов / Ю. Н. Миронкина, Н. В. Звездина, М. А. Скорик, Л. В. Иванова. — Москва : Юрайт, 2024. — 506 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/534006> (дата обращения: 14.05.2024). — Текст : электронный.

Дополнительная литература

4. Касимов, Ю. Ф. Основы финансовых вычислений. Основные схемы расчета финансовых сделок: учебник для студ., обуч. по напр. "Экономика", "Менеджмент", "Прикладная математика" / Ю. Ф. Касимов, М. С. Аль-Натор, А. Н. Колесников; Финуниверситет. — Москва : Кнорус, 2017. - 328 с. — Текст : непосредственный. - То же. — 2024. - ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://www.book.ru/book/952422> (дата обращения: 14.05.2024). - Текст : электронный.

5. Касимов, Ю. Ф. Основы финансовых вычислений. Портфели активов, оптимизация и хеджирование : учебник для студ., обуч. по напр. "Экономика", "Менеджмент", "Прикладная математика и информатика" / Ю. Ф. Касимов, М. С. Аль-Натор, А. Н. Колесников; Финуниверситет. — Москва : Кнорус, 2017. - 322 с. — Текст

непосредственный. – То же. – 2022. – ЭБС BOOK.ru. – URL: <https://book.ru/book/943883> (дата обращения: 14.05.2024). — Текст : электронный.

6. Аль-Натор, М. С. Актуарная математика: модели дожития, страхование жизни и страховые аннуитеты. Ч. 1 = Actuarial mathematics: survival models, life insurance and annuities. Р.1: Учебное пособие / М. С. Аль-Натор, С. В. Аль-Натор, Ю. Ф. Касимов; Финуниверситет, Каф. прикладной математики. – Москва : Финуниверситет, 2016. – 112 с.; 7,0 п.л. – Текст : непосредственный. -То же. – ЭБ Финуниверситета. – URL: <http://elib.fa.ru/rbook/al-nator.pdf> (дата обращения: 14.05.2024). – Текст : электронный.

7. Аль-Натор, М. С. Непрерывные модели страхования жизни: учебное пособие / М. С. Аль-Натор, С. В. Аль-Натор; Финуниверситет, Департамент математики. – Москва : Финуниверситет, 2020. – 52 с.; 3,2. – URL: https://docs.fa.ru/Data/e2d307be-8c54-4fe7-832c-2687cb67f3ae/ym_aktyarmatem_20.pdf?st=PtJQ1oRiQoxpxUl64Rd6bw&e=1715551360 (дата обращения: 14.05.2024). – Текст : электронный.

8. Аль-Натор, М. С. Дискретные модели страхования жизни: учебное пособие / М. С. Аль-Натор, С. В. Аль-Натор; Финуниверситет, Департамент математики. – Москва : Финуниверситет, 2021. – 47 с.; 2,9. – URL: https://docs.fa.ru/ActualData/7280b635-2623-453f-997f-c9b7ef948241/ym_am_21.pdf?st=2m2w7U2NTs2oYHOW1tt-gA&e=1715551430 (дата обращения: 14.05.2024). – Текст : электронный.

9. Аль-Натор, М. С. Актуарная статистика, часть 1: актуарные модели. Учебное пособие по дисциплине «Актуарная статистика» / М. С. Аль-Натор, С. В. Аль-Натор. – 2017, – 166 с.; URL: https://docs.fa.ru/Data/ce8ed945-0d39-4206-b9fa-70911b292e5b/Uchpos1_Aktuarnstst_bIb_18.pdf?st=W8cdMs85okoCaiH1JK2p5Q&e=1715551186 (дата обращения: 14.05.2024). – Текст : электронный.

10. Аль-Натор, М. С. Эмпирические распределения актуарных данных: Сборник задач по дисциплине «Актуарная статистика» / М. С. Аль-Натор, С. В. Аль-Натор 2017, – 37 с. – URL: https://docs.fa.ru/Data/1c1be57b-b98c-40c2-af69-fd3ca3d1329b/Szd_Aktuarnstst_bPmi_17.pdf?st=QHe5p_Z2W453Ag9D2qhTpg&e=17155

51272 (дата обращения: 14.05.2024). – Текст : электронный.

11. Аль-Натор, С. В. Актуарная статистика: эмпирические модели. Учебное пособие по дисциплине «Актуарная статистика. 2019, - 50 с. - URL: https://docs.fa.ru/Data/48900703-989e-45c5-813e-cf2a45831ba8/ym_aktuarstatist_19.pdf?st=BnNUTQXtMbYr7JXrln9rFQ&e=1715550959 (дата обращения: 14.05.2024). – Текст : электронный.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
5. «Деловая онлайн библиотека» издательства «Альпина Паблишер» <http://lib.alpinadigital.ru/en/library>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» urait.ru
8. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
9. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации www.gks.ru

2. Примеры практико-ориентированных заданий

1. Текущая цена акции 900 руб., стандартное отклонение доходности 0,4, по акции не выплачиваются дивиденды. Найдите цену европейского опциона колл на эту акцию, если цена его исполнения 1000 руб., время до истечения 6 месяцев, а безрисковая непрерывно начисляемая процентная ставка 0,08.

2. Руководство универмага заказывает товар определенного вида. Известно, что спрос на товар данного вида лежит в пределах от 6 до 9 единиц. В случае если заказанного товара окажется недостаточно для удовлетворения спроса, то имеется возможность срочно заказать и завезти недостающее количество. Если же спрос будет меньше наличного количества товара, то нереализованный товар придется хранить на складе универмага.

Расходы на хранение единицы товара составляют 1 тыс. условных единиц, а по срочному заказу и завозу – 2 тыс. условных единиц.

Требуется:

- а) Формализовать данную ситуацию в виде игры с природой.
- б) Выписать аналитическое выражение чистых стратегий в зависимости от их номеров.
- с) Вывести формулу выигрыш-функции.
- д) Сформировать матрицу выигрышей (платежную матрицу).
- е) Найти по критерию Вальда оптимальное количество единиц заказываемого руководством универмага товара.

Определить гарантированные максимальные издержки при оптимальном заказе.

3. Рассматривается инвестиционный проект. Начальные инвестиции оцениваются в 2 млн. руб., чистый доход по окончании первого года — 1,40 млн. руб., второго — 1,3 млн. руб. Оценить эффективность проекта, если ставка дисконтирования составляет 10%, используя критерий чистого приведенного дохода и внутреннюю норму доходности. Проанализировать эффективность проекта в зависимости от ставки дисконтирования.

4. Портфель состоит из 1000 договоров страхования. Выплаты осуществляются по двум страховым случаям. Вероятность наступления второго страхового случая одинакова для всех договоров. Относительно вероятности наступления первого страхового случая портфель был разбит на две группы по 200 и 800 договоров страхования. В каждой группе вероятность наступления второго страхового случая одинакова для всех договоров. Найти премию (использовать таблицу ниже),

рассчитанную по принципу дисперсии, чтобы страховая компания могла выполнить свои обязательства с вероятностью 95% без привлечения дополнительных средств.

	Группа 1	Группа 2	
Число договоров	200	800	Выплата
Вероятность первого страхового случая	0,004	0,002	1000
Вероятность второго страхового случая	0,001	0,001	2000

5. Известно, что сила смертности постоянна между целыми возрастами и ${}_{0,8}q_{x+0,2} = 0,15$. Здесь x целое. Найти q_x

6. Планируется работа двух предприятий на 3 года. Начальные ресурсы равны $s_0 = 3000$. Средства x , вложенные в первое предприятие в начале года, дают в конце года прибыль $f_1(x) = 0,7x$, и возвращаются в размере $\varphi_1(x) = 0,2x$. Средства y , вложенные во второе предприятие в начале года, дают в конце года прибыль $f_2(y) = 0,6y$ и возвращаются в размере $\varphi_2(y) = 0,4y$. В конце года возвращенные средства заново перераспределяются между отраслями. Методом динамического программирования найти оптимальный план распределения средств и максимальную прибыль.

6. Выплаты по договору страхования следуют экспоненциальному распределению со средним значением θ . После введения вычета 3 и лимита 14 были зарегистрированы следующие выплаты

1; 3; 7; 9; 11; 11.

Найти ММП (методом максимального правдоподобия) оценку θ .

7. Исследуется продолжительность времени необходимого адвокатам для урегулирования судебных исков, связанных с телесными травмами. Пусть T представляет собой количество месяцев с момента назначения адвоката до момента, когда дело будет урегулировано. Девять случаев наблюдались в течение периода исследования, два из которых не были урегулированы до истечения срока исследования. Для этих двух случаев время T было записано как 4 и 6 месяцев

соответственно. Для остальных случаев наблюдаемые значения T таковы:

1; 3; 3; 5; 8; 8; 9

Использовать оценку Каплана-Мейера для оценки вероятности $P(3 \leq T \leq 5)$.

8. Число страховых случаев за один год имеет пуассоновское распределение со средним значением 500. Выплаты по искам независимы и равномерно распределены на $[0, 500]$. Выплаты не зависят от числа исков.

а) Найти среднее значение и дисперсию суммарных выплат.

б) Предположим, что компания выделила сумму 140 000 долл. для обеспечения выплат в течение года. Найти вероятность того, что компания сможет выполнить свои обязательства (использовать нормальное приближение).

9. Величина возмещения по договору страхования описывается случайной величиной с плотностью $f_{\eta}(x) = \frac{1}{400}$ при $0 < x < 400$, $f_{\eta}(x) = 0$ в остальных случаях. Если договор предусматривает вычет по выплатам, и ожидаемое значение выплат страховщика по одному договору равно 128, то чему равен вычет?

3. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

Подготовку к сдаче государственного экзамена необходимо начать с ознакомления с перечнем вопросов, выносимых на государственный экзамен. Пользуйтесь при подготовке ответов рекомендованной обязательной и дополнительной литературой, а также лекционными конспектами, которые вы составляли.

Во время подготовки к экзамену рекомендуется помимо лекционного материала, учебников, рекомендованной литературы просмотреть также выполненные в процессе обучения задания для индивидуальной и самостоятельной работы, задачи, лабораторные и курсовые работы.

В процессе подготовки ответа на вопросы необходимо учитывать изменения, которые произошли в законодательстве, увязывать теоретические проблемы с практикой сегодняшнего дня.

При подготовке целесообразно делать выписки и записи на отдельных листах бумаги с пометкой номера вопроса или темы.

При необходимости в процессе подготовки ответа на вопросы необходимо отмечать изменения, которые произошли в законодательстве, увязывать теоретические проблемы с практикой сегодняшнего дня и опытом, полученным в период прохождения практики.

В случае возникновения трудностей при подготовке к государственному экзамену обращайтесь к преподавателю за соответствующими разъяснениями.

Обязательным является посещение консультаций, которые проводятся перед государственным экзаменом.

4. Критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов

Максимальное количество баллов (5 баллов) за ответ на теоретический вопрос экзаменационного билета ставится, если студент глубоко и полно раскрывает теоретические и практические аспекты вопроса, проявляет творческий подход к его изложению и демонстрирует дискуссионность данной проблематики, а также глубоко и полно раскрывает дополнительные вопросы.

Количество баллов за ответ на теоретический вопрос экзаменационного билета снижается, если студент недостаточно полно освещает узловые моменты вопроса, затрудняется более глубоко обосновать те или иные положения, а также затрудняется ответить на дополнительные вопросы по данной проблематике.

Минимальное количество баллов (3 балла) за ответ на теоретический вопрос экзаменационного билета ставится, если студент не раскрывает основных моментов вопроса, логика изложения нарушена, ответы не всегда конкретны.

Оценка «неудовлетворительно» (2 балла) выставляется в случае, если материал излагается непоследовательно, не аргументировано, бессистемно, ответы на вопросы выявили несоответствие уровня знаний выпускника требованиям ФГОС ВО в части формируемых компетенций, а также дополнительным компетенциям, установленным вузом.

Критерии оценки умений выпускников в ходе решения комплексных

профессионально-ориентированных заданий:

Максимальное количество баллов (5 баллов) ставится, если выпускник полностью справился с выполнением комплексного профессионально - ориентированного задания, обосновал полученные результаты.

Количество баллов снижается, если комплексное профессионально-ориентированное задание выполнено, но допускаются неточности в обосновании результатов.

Минимальное количество баллов (3 балла) ставится, если комплексное профессионально-ориентированное задание, в основном, выполнено, намечен правильный ход решения, но допущены ошибки в процессе расчетов, в формировании выводов.

Оценка «неудовлетворительно» (2 балла) выставляется в случае, если отсутствует ответ на комплексное профессионально-ориентированное задание, либо нет решения, что означает несоответствие уровня подготовки выпускника требованиям к результатам освоения образовательной программы, включая дополнительные профессиональные компетенции, формируемые вузом.

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Кафедра математики
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

Аль-Натор С.В., Волосова Н.В.

**Методические рекомендации по подготовке и защите выпускных
квалификационных работ**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
02.03.01 - Математика и компьютерные науки,
ОП «Математика и компьютерные науки»
профиль: «Цифровая аналитика и математическая оценка рисков»

*Одобрено Советом кафедры математики
(протокол № 1 от 02.05.2024 г.)*

Москва 2024

Содержание

1. Общие положения.....	20
2. Определение темы ВКР.....	20
3. Руководство и контроль подготовки ВКР.....	20
4. Структура и содержание ВКР.....	21
5. Порядок подготовки ВКР.....	23
6. Требования к оформлению ВКР.....	24
7. Правила подготовки к защите ВКР.....	26
8. Критерии оценки ВКР.....	27

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Наименование образовательной программы бакалавриата, ее структура, перечень компетенций, на формирование которых направлена реализация программы, их индикаторов, определяются утвержденным общим описанием образовательной программы, публикуемым как отдельный документ.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМЫ ВКР

2.1. Примерный перечень тем ВКР, разработанный совместно с представителями организаций-работодателей, а также с учетом научных интересов кафедры ежегодно обновляется и размещается до 15 сентября на странице кафедры сайта Финуниверситета в разделе «бакалавриат → информация по ВКР».

2.2. Обучающийся обязан выбрать тему ВКР до 15 октября учебного года, завершающего обучение. Закрепление тем и руководителей ВКР за обучающимися (при необходимости консультантов) осуществляется приказом Финансового университета в установленном порядке не позднее 30 октября текущего учебного года.

2.3. Изменение темы ВКР в исключительных случаях возможно не позднее, чем за 2 месяца, а уточнение темы – не позднее, чем за 1 месяц до предполагаемой даты защиты ВКР, на основании согласованного с руководителем ВКР личного заявления обучающегося, составленного на имя руководителя департамента, с обоснованием причины корректировки. Изменение или уточнение темы оформляется приказом Финансового университета.

3. РУКОВОДСТВО И КОНТРОЛЬ ПОДГОТОВКИ ВКР

3.1. Обязанности руководителя ВКР

- консультирование обучающегося в соответствии с графиком подготовки ВКР; разработка задания на ВКР по форме согласно приложению № 3; оказание помощи в подготовке плана ВКР;

- консультирование обучающегося по подбору литературы и фактического материала;

- содействие в выборе методики исследования;

- проведение систематических консультаций с обучающимся по проблематике работы, предоставление квалифицированных рекомендаций по содержанию ВКР;

- осуществление постоянного контроля за ходом подготовки ВКР в соответствии с графиком и планом ВКР;

- осуществление контроля за качеством подготовки ВКР и принятие решения о размещении завершенной ВКР обучающимся на информационно-образовательном портале (далее – ИОП);

- информирование служебной запиской заведующего кафедрой, а также руководство факультета в случае несоблюдения обучающимся графика подготовки ВКР для применения мер воздействия, предусмотренных Правилами внутреннего

трудового и внутреннего распорядка обучающихся, утвержденными приказом Финансового университета от 15.07.2013 № 1335/о;

- информирование служебной запиской заведующего кафедрой о неготовности ВКР, в том числе и к размещению на ИОП;

- консультирование обучающегося при подготовке презентации и доклада для защиты ВКР;

- представление письменного отзыва о работе обучающегося в период подготовки ВКР по форме согласно приложению № 5. В случае выполнения одной ВКР несколькими обучающимися руководитель ВКР составляет письменный отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР;

- размещение отзыва на ИОП;

- присутствие на защите ВКР, при условии его незанятости в аудиторной работе со студентами.

3.2. Обязанности консультанта:

- оказывать консультационную помощь обучающемуся в выборе методики исследования, в подборе литературы и фактического материала в части содержания консультируемого вопроса;

- давать квалифицированные рекомендации в части содержания консультируемого вопроса;

- контролировать ход выполнения ВКР в части содержания консультируемого вопроса.

3.3. Обязанности обучающегося:

- разработать и согласовать с руководителем план подготовки ВКР;

- систематически работать над ВКР в соответствии с установленными сроками и требованиями, использовать методические рекомендации департамента;

- регулярно общаться с руководителем ВКР (и консультантом при наличии) и информировать его о проделанной работе;

- представить ВКР в установленные сроки.

3.4. Требования к отзыву руководителя ВКР по форме в соответствии с приложением № 5 методических рекомендаций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВКР

4.1. ВКР должна отвечать следующим требованиям:

- наличие в работе всех структурных элементов исследования: теоретической, аналитической и практической составляющих;

- использование в аналитической части исследования обоснованного комплекса методов и методик, способствующих раскрытию сути проблемы;

- наличие в работе материала, который может стать источником дальнейших исследований;

- достаточность и современность использованного библиографического материала.

4.2. ВКР должна включать следующие разделы: титульный лист (по форме согласно приложению № 2); оглавление; введение; основная часть,

структурированная на главы и параграфы; заключение; список использованных источников; приложения (при наличии).

4.2.1. Введение содержит: актуальность выбранной темы; степень её разработанности; цель, задачи, объект и предмет исследования; круг рассматриваемых проблем и в сжатой форме все основные положения, обоснованию которых посвящена ВКР. Первичным является объект исследования (более широкое понятие), вторичным – предмет исследования, в котором выделяется определенная проблемная ситуация. Предмет исследования чаще всего совпадает с определением ее темы или очень близок к ней. Введение должно быть кратким (2 – 3 стр.).

4.2.2. Основная часть ВКР включает главы и параграфы в соответствии с логической структурой изложения. Название главы не должно дублировать название темы, а название параграфов – названия глав. Формулировки должны быть лаконичными и отражать суть главы (параграфа). Основная часть ВКР должна содержать, как правило, три главы (основная часть ВКР может состоять также и из двух глав – теоретической и практической).

4.2.3. Первая глава (**теоретическая**) содержит исторические, теоретические и методические аспекты исследуемой проблемы. В ней содержится обзор используемых источников информации по теме ВКР, описание объекта и предмета исследования, различные теоретические концепции, принятые понятия и их классификации, а также своя аргументированная позиция по данному вопросу.

Сведения, содержащиеся в этой главе, должны давать полное представление о состоянии и степени изученности поставленной проблемы. Написание первой главы проводится на базе предварительно подобранных литературных источников, в которых освещаются вопросы, в той или иной степени раскрывающие тему ВКР. Объем этой главы должен составлять 30–35 % от всего объема ВКР. Завершается первая глава обоснованием необходимости проведения аналитической части работы.

Глава должна иметь название, отражающее существо изложенного в нем материала. Не допускается выносить в качестве названия этой главы заголовки «Теоретическая часть», «Обзор литературных источников» и т.д.

4.2.4. Во второй (**аналитической**) главе ВКР анализируются особенности объекта исследования, а также практические аспекты проблем, рассмотренных в первой главе ВКР. Вторая глава посвящена анализу практического материала, собранного во время производственной практики. В ней содержится: анализ конкретного материала по избранной теме (на примере конкретной организации, отрасли, региона, страны) желательно за период не менее 2-х лет; сравнительный анализ с действующей практикой (на примере ряда организаций, отрасли (отраслей), региона (регионов), страны; описание выявленных закономерностей, проблем и тенденций развития объекта и предмета исследования; оценка эффективности принятых решений (на примере конкретной организации, отрасли, региона, страны). В ходе анализа используются аналитические таблицы, расчеты, формулы, схемы, диаграммы и графики. Объем второй главы должен составлять, как правило, 20 - 40% от всего объема ВКР.

4.2.5. В третьей (**практической**) главе рассматриваются и обосновываются направления решения выявленных проблем, предлагаются пути решения

исследуемой (разрабатываемой) проблемы; конкретные практические рекомендации и предложения по совершенствованию исследуемых (разрабатываемых) явлений и процессов (если ВКР состоит из двух глав, указанное здесь содержание третьей главы находит отражение во второй практической главе). В данной главе должны быть сделаны самостоятельные выводы и представлены экономические расчеты. Объем третьей главы должен составлять, как правило, 15-25 % от всего объема ВКР.

4.2.6. Завершающей частью ВКР является заключение, которое содержит выводы и предложения из всех трех глав ВКР с их кратким обоснованием в соответствии с поставленной целью и задачами, раскрывает значимость полученных результатов. При этом выводы общего порядка, не вытекающие из результатов и содержания ВКР, не допускаются. Выводы также не могут подменяться механическим повторением выводов по отдельным главам.

Объем заключения должен составлять, как правило, до 5-ти страниц. Заключение является основой доклада студента на защите ВКР.

4.2.7. Список использованных источников должен содержать сведения об источниках, которые использовались при подготовке ВКР (не менее 40) и включает следующие виды источников:

- законы Российской Федерации и иные нормативно-правовые акты;
- иные официальные материалы (резолюции-рекомендации международных организаций и конференций, официальные доклады, официальные отчеты, материалы судебной практики и др.);
- монографии, учебники, учебные пособия;
- авторефераты диссертаций;
- научные статьи;
- литература на иностранном языке;
- интернет-источники.

Перечисление использованных источников допускается как в алфавитном порядке, так и в порядке упоминания в тексте ВКР. Для оформления списка источников рекомендуется использовать специализированные программные средства работы с библиографиями.

4.2.8. Приложения включают дополнительные справочные материалы, необходимые для полноты исследования, но имеющие вспомогательное значение, например: копии документов, выдержки из отчетных материалов, статистические данные, схемы, таблицы, диаграммы, программы, положения и т.п.

Если для полной характеристики работы необходимо привести полный исходный текст кода разработанной информационной системы, то его рекомендуется оформлять именно в виде приложения либо, предпочтительнее, размещать ссылкой на публично доступный репозиторий программного кода.

4.3. Рекомендуемый объем составляет не менее 60 и не более 80 страниц без учета приложений (для коллективной ВКР 120 - 160 страниц без учета приложений).

5. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ ВКР

5.1. Сроки составления плана и задания на ВКР, утверждения задания на ВКР в

соответствии с приказом Финуниверситета «О проведении практики, подготовке ВКР» на текущий год, размещаются на странице кафедры в разделе «бакалавриат → информация по ВКР» до 15 сентября текущего учебного года.

5.2. Сроки предоставления каждой главы ВКР, в соответствии с приказом Финуниверситета «О проведении практики, подготовке ВКР» на текущий год, размещаются на странице кафедры в разделе «бакалавриат → информация по ВКР» до 15 сентября текущего учебного года.

5.3. Руководитель ВКР в обязательном порядке проверяет ВКР в системе «Антиплагиат. ВУЗ». В случае выявления заимствований в объеме более 15% руководитель ВКР проводит анализ текста на соблюдение норм правомерного заимствования и принимает решение о правомерности использования заимствованного текста в ВКР. Экспертная оценка уровня авторского текста в ВКР отражается в отзыве руководителя ВКР. В случае выявления факта неправомерного заимствования при подготовке ВКР работа возвращается руководителем ВКР обучающемуся на доработку.

5.4. Обучающийся обязан разместить с разрешения руководителя законченную и оформленную в соответствии с методическими рекомендациями департамента ВКР в электронном виде (далее – ЭВКР) на ИОП не позднее 10-ти календарных дней до начала ГИА согласно календарному графику, ежегодно утверждаемому приказом об организации учебного процесса. ВКР в распечатанном и переплетенном виде, соответствующем электронной версии, размещенной на ИОП, подписывается обучающимся, руководителем ВКР, консультантом (при наличии) и представляется обучающимся вместе с письменным разрешением обучающегося на размещение ВКР на ИОП, отзывом руководителя ВКР и отчетом о проверке на заимствования по системе «Антиплагиат» на кафедру не позднее 5-ти календарных дней до даты защиты ВКР.

5.5. К защите ВКР допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата, успешно сдавшие государственный экзамен или отсутствовавшие на государственном экзамене по уважительной причине.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВКР

6.1. ВКР оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 (Библиографическая ссылка); ГОСТ 7.32-2001 в ред. Изменения № 1 от 01.12.2005, ИУС № 12, 2005) (Отчет о научно-исследовательской работе); ГОСТ 7.1-2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления); ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов; ГОСТ 7.012-2011 Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила.

6.2. ВКР оформляется с использованием компьютера. Работа должна быть оформлена на стандартных листах бумаги формата А4 белого цвета, на одной стороне (без оборота), через полтора межстрочных интервала. Шрифт выбирается Times New

Roman, чёрного цвета, размер 14, без применения полужирного начертания.

6.3. Текст ВКР следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое - не менее 10 мм, верхнее и нижнее - не менее 20 мм, левое - не менее 30 мм.

6.4. ВКР состоит из следующих структурных элементов: введение, заключение, список использованных источников, приложение. Слова «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» являются заголовками структурных элементов работы. Заголовки структурных элементов следует располагать по середине текстового поля и печатать прописными буквами без кавычек, без подчеркивания, без проставления точки в конце заголовка.

6.5. Главы ВКР должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей работы и записываться с абзацного отступа. После цифры ставится точка и пишется название главы, прописными буквами или начиная с прописной буквы. Введение и заключение как главы не нумеруются.

6.6. Параграфы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах каждой главы. Номер параграфа должен состоять из номера главы и номера параграфа, разделенных точкой. Заголовки параграфов печатаются строчными буквами, начиная с прописной.

6.7. Для сносок шрифт выбирается Times New Roman, черного цвета, размер № 12, через одинарный интервал. Сноски следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту.

6.8. Графики, схемы, диаграммы располагаются в ВКР непосредственно после текста, имеющего на них ссылку, и выравниваются по центру страницы. Название графиков, схем, диаграмм помещается под ними, пишется без кавычек и содержит слово «Рисунок» без кавычек и указание на порядковый номер рисунка, без знака №. Например: Рисунок 1. Название рисунка.

6.9. Таблицы в ВКР располагаются непосредственно после текста, имеющего на них ссылку (выравнивание по центру страницы). Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всей работы (Таблица 1. Название).

6.10. Приложения должны начинаться с новой страницы, располагаться и нумероваться в порядке появления ссылок на них в тексте. Приложения должны иметь заголовки с указанием слова «Приложение», его порядкового номера и названия.

6.11. Страницы ВКР следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют, начиная со второй, по середине нижнего поля листа. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляется. Каждую главу работы следует начинать печатать с новой страницы. Параграфы на составные части не подразделяются. Приложения не входят в установленный объем выпускной квалификационной работы, при этом нумерация страниц их охватывает.

6.12. Законченная работа подписывается студентом на титульном листе.

После заключения записывается следующее: «Данная работа выполнена мною самостоятельно»

« ____ » _____ 20 ____ г.

(дата сдачи работы – заполняется от руки) (подпись автора)

7. ПРАВИЛА ПОДГОТОВКИ К ЗАЩИТЕ ВКР

7.1. Требования к содержанию и продолжительности доклада по ВКР.

Доклад должен включать в себя: обоснование избранной темы; описание цели и задач работы; круг рассматриваемых проблем и методы их решения; результаты анализа практического материала и их интерпретация; конкретные рекомендации по совершенствованию разрабатываемой темы. В заключительной части доклада характеризуется значимость полученных результатов и даются общие выводы. На доклад студенту отводится не более 10 минут.

7.2. Требования к презентации ВКР.

Доклад должен сопровождаться презентацией, иллюстрирующей основные положения работы с использованием мультимедийных средств, выполненной в программе PowerPoint с использованием шаблона презентации, размещенного на главной странице сайта Финуниверситета, вкладка «размещение презентаций». Количество слайдов – 10-15.

7.3. Процедура защиты ВКР включает в себя:

открытие заседания ГЭК (председатель);

доклады обучающихся, предусматривается не более 10 минут на доклад обучающегося;

вопросы членов комиссии по ВКР и докладу обучающегося, при ответах на вопросы обучающийся имеет право пользоваться своей работой;

выступление руководителя ВКР либо, в случае его отсутствия, заслушивание текста отзыва.

7.4. ГЭК при определении результата защиты ВКР принимает во внимание:

оценку руководителем ВКР работы обучающегося в период подготовки ВКР, степени ее соответствия требованиям, предъявляемым к ВКР; наличие практической значимости и обоснованности выводов и рекомендаций, сделанных обучающимся в результате проведенного исследования;

общую оценку членами ГЭК содержания работы, её защиты, включая доклад, ответы на вопросы членов ГЭК. В случае возникновения спорной ситуации при равном числе голосов председательствующий обладает правом решающего голоса.

7.5. Порядок повторной защиты ВКР, определенный пунктом 5.4 Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденного приказом Финуниверситета от 14.10 2016 № 1988/о.

7.6. Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в форме защиты ВКР в связи с неявкой по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение государственных, общественных или служебных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов, погодные условия), вправе пройти ее в течение 6-ти месяцев после завершения ГИА. Обучающийся должен в течение 7-ми календарных дней после установленной даты защиты ВКР представить документ, подтверждающий причину

его отсутствия.

7.7. По результатам защиты ВКР обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения защиты ВКР. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результата защиты ВКР.

8. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВКР

В данном разделе указываются требования к получению оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При формировании критериев оценки следует использовать перечень знаний, умений, владений, которые выпускник должен продемонстрировать для подтверждения освоенных программ бакалавриата.

«Отлично» – работа имеет исследовательский характер, грамотно изложенную теоретическую часть, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. При ее защите студент свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, свободно ориентируется в вопросах тематики исследования, правильно применяет эти знания при изложении материала, легко отвечает на поставленные вопросы. На работу имеется положительный отзыв руководителя.

«Хорошо» – работа имеет исследовательский характер, грамотно изложенную теоретическую часть, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. При ее защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения, ориентируется в вопросах тематики исследования, применяет эти знания при изложении материала, но имеются замечания три ответа на поставленные вопросы. На работу имеется положительный отзыв руководителя.

«Удовлетворительно» – работа имеет исследовательский характер, содержит теоретическую часть, базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно, просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. При защите работы студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы. В отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы и/или методике анализа.

«Неудовлетворительно» – работа не носит исследовательского характера, в ней отсутствуют выводы, или они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы, при этом допускает существенные ошибки. В отзыве руководителя имеются критические замечания. При формировании критериев оценки следует использовать перечень знаний, умений, владений, которые выпускник должен продемонстрировать для подтверждения освоенных компетенций.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.
Форма заявления на закрепление темы ВКР

ФИНУНИВЕРСИТЕТ

Кафедра математики

(наименование кафедры)

Факультет информационных
технологий и анализа больших
данных

СОГЛАСОВАНО

(подпись)

(и.о. фамилия)

« ____ » _____ 20__ г.

Заведующему кафедрой математики

(наименование)

(и.о. фамилия, уч. степень, уч. звание)

(фамилия и.о. обучающегося)

Факультет информационных технологий и
анализа больших данных

(наименование факультета)

(№ учебной группы)

Тел. 8 – (____) _____

E-mail

ЗАЯВЛЕНИЕ ¹

Прошу закрепить за мной тему ВКР: « _____ ».

С Положением о выпускной квалификационной работе по программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, графиком выполнения ВКР, а также Регламентом размещения, хранения и списания курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ обучающихся в электронном виде в информационно-образовательной среде Финуниверситета ознакомлен (а)

« ____ » _____ 20__ г. _____
подпись обучающегося

и.о. фамилия

Согласовано:

Руководитель ВКР

(подпись)

(и.о. фамилия)

« ____ » _____ 20__ г.

¹ Заявление может быть оформлено и передано в департамент (кафедру) в электронном виде по электронной почте при условии отправки с корпоративной почты обучающегося (name@edu.fa.ru) и обязательным отражением факта и даты согласования заявления потенциальным руководителем ВКР

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)

Факультет информационных технологий и анализа больших данных

Кафедра математики

Выпускная квалификационная работа
на тему: «Наименование темы ВКР»

Направление подготовки 02.03.01 - Математика и компьютерные науки
Профиль «Цифровая аналитика и математическая оценка рисков»

Выполнил студент группы _____

ФИО полностью подпись

Руководитель ученой степень, должность

ФИО полностью подпись

**ВКР соответствует предъявляемым
требованиям**

Заведующий кафедрой

к.ф.-м.н., доцент

_____ (ФИО)

«__» _____ 20__ г.

Москва 2024__

ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра математки

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(должность)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу
обучающемуся _____
(Фамилия И.О. обучающегося)

Тема выпускной квалификационной работы: «_____».

закреплена приказом Финуниверситета от «__» _____ 20__ г.

№ _____

Целевая установка: разработка предложений по использованию результатов работы

Основные вопросы, подлежащие разработке (исследованию):

1.

2.

3.

Основная литература указывается в Приложении к заданию

Дата выдачи задания «__» _____ 20__ г.

Задание получил:

(подпись, Фамилия И.О. обучающегося)

ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра математики

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(должность, научная степень, ФИО, подпись)

«__» _____ 20__ г.

ПЛАН

выпускной квалификационной (бакалаврской) работы

на тему: «_____».
студента Факультета прикладной математики и информационных технологий,
учебной группы _____

(ФИО студента)

Введение

Глава 1.

1.1

1.2

1.3

Глава 2

2.1

2.2

2.3

Глава 3

3.1

3.2

3.3

Заключение

Список использованных источников

Приложения (графики, таблицы, схемы)

Студент _____
(ФИО студента, подпись)

Дата: «__» _____ 20__ г.

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ
о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной
работы по программе бакалавриата

Обучающийся _____
(фамилия, имя, отчество)

Факультет _____

Направление подготовки _____

Профиль _____

Наименование темы _____

Руководитель _____
(фамилия, имя, отчество, должность, ученое звание, степень)

1. Соответствие заявленных целей и задач теме

ВКР: _____

2. Соответствие полученных результатов заявленным целям и задачам: _____

3. Умение проводить исследование в профессиональной деятельности (умение анализировать, владеть методами исследования и представления результатов): _____

4. Характеристика использования в работе инструментария математики, математического моделирования, расчетов, статистических методов, пакетов специальных прикладных программ и т.п.: _____

5. Наличие конкретных предложений и рекомендаций, сформулированных в ВКР, ценность полученных результатов: _____

6. Степень самостоятельности при работе над ВКР (самостоятельность изложения и обобщения материала, самостоятельная интерпретация полученных результатов, обоснованность выводов): _____

7. Уровень сформированности компетенций, продемонстрированный в ходе работы над ВКР (перечень компетенций установлен методическими рекомендациями по выполнению ВКР в соответствии с ФГОС ВО или ОС ФУ): _____

8. Доля (%) заимствований в ВКР: _____

9. Недостатки в работе обучающегося в период подготовки ВКР: _____

10. ВКР соответствует (не соответствует) требованиям, предъявляемым к ВКР, и может (не может) быть рекомендована к защите на заседании ГЭК:

(Ф.И.О. руководителя, полностью)

(подпись руководителя)

« ____ » _____ 20__ г.

Форма разрешения на размещение по информационно-образовательному portalу

РАЗРЕШЕНИЕ
на размещение выпускной квалификационной работы
на информационно-образовательном portalу Финунверситета

1. Я, _____,
(фамилия, имя, отчество)

паспорт серии _____ № _____, выдан _____,
(указать, когда и кем выдан паспорт)

зарегистрирован (-а) по адресу: _____,
являющийся (-аяся) студентом _____,
(факультет / отделение, группа)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (далее – Финунверситет), разрешаю Финунверситету безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме написанную мною в рамках выполнения образовательной программы выпускную квалификационную работу (далее – Выпускная работа) на тему «_____»

в сети Интернет на информационно-образовательном portalу Финунверситета (далее – портал), таким образом, чтобы любой пользователь данного portalа мог получить доступ к Выпускной работе из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на Выпускную работу.

2. Я подтверждаю, что Выпускная работа написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает авторских прав иных лиц.

3. Я понимаю, что размещение Выпускной работы на portalу не позднее чем через 1 (один) год с момента подписания мною настоящего разрешения означает заключение между мной и Финунверситетом лицензионного договора на условиях, указанных в настоящем разрешении.

4. Я сохраняю за собой исключительное право на Выпускную работу.

5. Настоящее разрешение является офертой в соответствии со статьей 435 Гражданского кодекса Российской Федерации. Размещение Выпускной работы на portalу является акцептом в соответствии со статьей 438 Гражданского кодекса Российской Федерации.

Дата:

Подпись: _