Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

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

Департамент анализа данных и машинного обучения
Факультета информационных технологий и анализа больших данных

Макрушин С.В.

Программа государственной итоговой аттестации

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
01.03.02 - Прикладная математика и информатика,
ОП «Прикладное машинное обучение»

Одобрено Советом учебно-научного
Департамента анализа данных и машинного обучения
(протокол №2 от 29.03.2023г.)

Москва 2023

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:	
Способность к восприятию межкультурного разнообразия общества, в социально-историческом, этическом и философских контекстах, анализу и мировоззренческой оценке происходящих процессов и закономерностей (УК-1)	Выпускная квалификационная работа
Способность применять нормы государственного языка Российской Федерации в устной и письменной речи в процессе личной и профессиональной коммуникаций (УК-2)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способность применять знания иностранного языка на уровне, достаточном для межличностного общения, учебной и профессиональной деятельности (УК-3)	Выпускная квалификационная работа
Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач (УК-4)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (УК-5)	Выпускная квалификационная работа
Способность применять методы физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-6)	Выпускная квалификационная работа
Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, владеть основными методами защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и военных конфликтов (УК-7)	Выпускная квалификационная работа

Способность и готовность к самоорганизации, продолжению образования, к самообразованию на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-8)	Выпускная квалификационная работа
Способность к индивидуальной и командной работе, социальному взаимодействию, соблюдению этических норм в межличностном профессиональном общении (УК-9)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач (УК-10)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способность к постановке целей и задач исследований, выбору оптимальных путей и методов их достижения (УК-11)	Выпускная квалификационная работа
Способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-12)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-13)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способность формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению, попыткам фальсификации истории и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-14)	Выпускная квалификационная работа 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-15)	Выпускная квалификационная работа
Профессиональные компетенции направления:	
Способен собирать, анализировать и систематизировать данные современных научных исследований в области математики и компьютерных наук, требуемых для формирования	Выпускная квалификационная работа

заключений по соответствующим научным исследованиям (ПКН-1)	
Способен с помощью математической модели решать поставленную теоретическую или прикладную задачу, реализовывая алгоритм решения в виде программного модуля (ПКН-2)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способен анализировать и писать академические и технические тексты на русском и иностранном языках для решения задач научной и профессиональной деятельности, представлять результаты собственных исследований в виде отчетов, публикаций, презентаций (ПКН-3)	Выпускная квалификационная работа
Способен проектировать и реализовывать прикладные программные системы в соответствии с анализом задачи и требований к ним (ПКН-4)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способен строить профессиональную деятельность на базе законодательных, профессиональных и этических требований и обязательств, выполнять технологические требования и нормативы (ПКН-5)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способен планировать профессиональную деятельность, связанную с созданием и внедрением информационных систем (ПКН-6)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Профессиональные компетенции профиля:	
Способность собирать наборы данных, в том числе больших данных, выполнять их подготовку для анализа в соответствии с решаемой прикладной задачей (ПКП-1)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способность выполнять анализ качества данных, выявлять и корректировать отклонения в данных и выполнять визуализацию данных (ПКП-2)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способность выполнять структурирование данных, выявлять признаки ценные для моделей машинного обучения (ПКП-3)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен

Способность выбирать модели машинного обучения, решать прикладные задачи машинного обучения, оценивать качество решений и интерпретировать их результаты (ПКП-4)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способность строить, обучать и оценивать качество моделей глубокого обучения в прикладных задачах (ПКП-5)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен
Способность выполнять сборку модулей и компонент программной реализации моделей машинного обучения и развертывания реализации моделей машинного обучения (ПКП-6)	Выпускная квалификационная работа Государственный экзамен

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

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

Департамент анализа данных и машинного обучения
Факультета информационных технологий и анализа больших данных

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____Е.А. Каменева
25.04.2023 г.

Макрушин С.В.

Программа государственного экзамена

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
01.03.02 - Прикладная математика и информатика,
ОП «Прикладное машинное обучение»

Рекомендовано Ученым советом
Факультета информационных технологий и анализа больших данных
(*протокол №31 от 18.04.2023г.*)

Одобрено Советом учебно-научного
Департамента анализа данных и машинного обучения
(протокол №2 от 29.03.2023г.)

Москва 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену 2

1.1. *Вопросы на основе содержания общепрофессиональных и профессиональных дисциплин направления подготовки* *2*

1.2. *Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену по вопросам на основе содержания общепрофессиональных и профессиональных дисциплин направления подготовки* *4*

1.3. *Вопросы на основе содержания дисциплин профиля* *7*

1.4. *Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену по вопросам на основе содержания дисциплин профиля* *9*

2. Примеры практико-ориентированных заданий 11

3. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену 15

4. Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена 16

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 01.03.02 - Прикладная математика и информатика*

1. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Применение определенного интеграла в экономических моделях.

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

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

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

5. Метрические пространства. Теорема Банаха о неподвижной точке сжимающего отображения.

6. Логика высказываний. Логика предикатов. Логические законы.

7. Булевы функции. Важнейшие классы булевых функций. Теорема о полноте (теорема Поста).

8. Вероятностные пространства. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

9. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Применение центральной предельной теоремы.

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

11. Показатели качества регрессионной модели: коэффициенты детерминации (обычный, нецентрированный, скорректированный), информационные критерии (Акайке, Шварца). Тестирование значимости оценок параметров, некоторой части оценок параметров, значимости регрессии в целом.

12. Оценка параметров модели множественной линейной регрессии методом наименьших квадратов: целевая функция метода, система нормальных уравнений, статистические свойства МНК-оценок.

13. Автокорреляция случайных возмущений регрессионной модели: причины, последствия, тестирование, методы устранения.

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

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

16. Функция полезности потребителя и ее свойства. CES-функция полезности и ее частные случаи.

17. Задача управления производственным сектором экономики и структурная модель Леонтьева «затраты – выпуск».

18. Словари в Python. Назначение, особенности, создание, изменение. Основные операции и методы. Способы итерации по словарям.

19. Основные алгоритмы сортировки. Их сложность, достоинства и недостатки. Алгоритм быстрого поиска в отсортированном массиве. Сложность поиска в отсортированном и не отсортированном массиве.

20. Нормальные формы реляционных отношений. Краткая характеристика основных нормальных форм. Нормализация отношений. Применимость нормальных форм к прикладным задачам хранения данных.

21. Общая структура запроса к базе данных на языке SQL. Основные блоки оператора SELECT. Последовательность выполнения блоков в группировками данных.

22. Запросы к базам данных с использованием нескольких таблиц. Объединение и пересечение отношений. Соединения отношений — основные виды соединений, их характеристики.

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

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

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

1.2. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену по вопросам на основе содержания общепрофессиональных и профессиональных дисциплин направления подготовки 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Основная литература:

1. Соловьев, В. И. Анализ данных в экономике: Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и анализ данных в Microsoft Excel.: учебник / В. И. Соловьев. — Москва : КноРус. - 2021. — 497 с. — ЭБС BOOK.ru. — URL: https://book.ru/book/938856 (дата обращения: 18.05.2023). — Текст: электронный.
2. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин ; Финуниверситет. — Москва : Юрайт. - 2016. — 383 с. — Текст непосредственный. — То же. — 2023. — 383 с. — ЭБС Юрайт. — URL: https://urait.ru/bcode/510972 (дата обращения: 18.05.2023). — Текст : электронный.
3. 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.com. – URL: http://znanium.com/catalog/product/1905581 (дата обращения: 17.05.2023). – Текст : электронный.
4. Золотова, Т. В. Методы принятия управленческих решений: учебник для подгот. бакалавров по напр. 01.03.02 "Прикладная математика и информатика", 38.03.01 "Экономика", 38.03.02 "Менеджмент" / Т. В. Золотова; Финуниверситет. – Москва : Кнорус. - 2017. - 344 с. - Текст : непосредственный. - То же. - 2021. - ЭБС BOOK.ru. - URL:

https://book.ru/book/938053 (дата обращения: 18.05.2023). — Текст : электронный.

5. Лабскер, Л. Г. Теория игр в экономике, финансах и бизнесе: учебник / Л. Г. Лабскер, Н. А. Ященко. — Москва : КноРус. - 2017. — 525 с. – Текст : непосредственный. - То же. — 2020. - ЭБС BOOK.ru. — URL: https://book.ru/book/933633 (дата обращения: 17.05.2023). — Текст : электронный.

Дополнительная литература:

6. 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: 18.05.2023). - Текст : электронный.
7. Агальцов, В. П. Базы данных: в 2-х кн. Кн.1. Локальные базы данных: учебник / В. П. Агальцов. — 2-е изд., перераб. — Москва : ИНФРА-М: Форум. - 2012. — 350 с. - Текст : непосредственный. – То же. – 2021. - ЭБС ZNANIUM.com. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1222075 (дата обращения: 18.05.2023). - Текст : электронный.
8. Агальцов, В. П. Базы данных: в 2-х кн.. Кн.2, Распределенные и удаленные базы данных: учебник / В. П. Агальцов. – Москва : ИД "ФОРУМ", 2011. - 271 с. — То же. — 2018. — ЭБС ZNANIUM.com. - URL: http://znanium.com/catalog/product/929256 (дата обращения: 18.05.2023). - Текст : электронный.
9. Кондрашов, Ю. Н. Эффективное использование СУБД MS SQL Server: учебное пособие/ Ю. Н. Кондрашов. – Москва : РУСАЙНС, 2017. - 128 с. – Текст : непосредственный. – То же. - ЭБС BOOK.ru. – URL: https://www.book.ru/book/927673 (дата обращения: 18.05.2023). – Текст : электронный.
10. 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: 18.05.2023). - Текст : электронный.

11. 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: 18.05.2023). - 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: Прикладное машинное обучение

1. Денежные потоки и их числовые характеристики. Чистая приведённая стоимость. Ренты. Объединение и замена рент. Инвестиционные потоки. Внутренняя норма доходности.
2. Дюрация потока платежей. Дюрация облигации и ее свойства. Выпуклость облигаций. Хеджирование риска изменений процентной ставки. Теорема об иммунизации.
3. Портфель ценных бумаг, его доходность и риск. Эффективное множество портфелей. Оптимальный портфель при наличии безрискового актива.
4. Биномиальная модель ценообразования активов. Оценка опционов с использованием биномиальной модели. Модель Кокса-Росса-Рубинштейна.
5. Модель Блэка-Шоулза. Уравнение Блэка-Шоулза. Оценка производных финансовых инструментов с использованием модели Блэка-Шоулза.
6. Модели индивидуального иска.
7. Договоры страхования с вычетом, лимитом и франшизой. Основные вероятностные и числовые характеристики
8. Индивидуальные модели риска. Вероятность разорения. Принципы назначения страховых премий.
9. Коллективные модели риска. Составное пуассоновское распределение.
10. Эмпирическое распределение для полных и сгруппированных данных. Огива и гистограмма. Оценка Нельсона-Алена кумулятивной функции доли риска.
11. Классификация и характеристика различных видов сетей: безмасштабные сети, сетии тесного мира, фрактальные сети.
12. Задача выявления сообществ в сетях, понятие модулярности, алгоритмы Гирвана-Ньюмана, Лувенский алгоритм, дискретный метод распространения меток.
13. Типы задач машинного обучения: классификация, регрессия, кластеризация. Обучение с учителем и без учителя. Машинное обучение как оптимизационная задача.

14. Классификация как задача машинного обучения. Постановка задачи, математическая формализация. Целевая функция. Примеры.
15. Метрики качества результатов машинного обучения. Метрики качества моделей регрессии и классификации. MAE, MSE, Precision, Recall, F1, ROC-AUC. Понятие недо- и переобучения. Диагностика систем машинного обучения. Использование кривых обучения.
16. Кластеризация как задача машинного обучения. Метод ближайших соседей (kNN) и его обобщения. Подбор числа k. Методы метрической классификации в библиотеке Scikit-Learn.
17. Принцип организации обучения многослойных искусственных нейронных сетей: механизм обратного распространения ошибки дифференцируемое программирование и граф потока вычислений.
18. Специфика задач машинного обучения на изображениях. Принцип работы сверточных искусственных нейронных сетей. Преимущества сверточных сетей при решении задач на изображениях.
19. Рекуррентные нейронные сети, принципы их обучения. Сложности применения рекуррентных нейронных сетей. Модуль LSTM.
20. Задачи обработки текста: дистрибутивная семантика, матрица совместной встречаемости, представление слов в виде векторов малой размерности. Модель Word2vec.
21. Модели параллельного программирования и их сочетаемость с архитектурами параллельных вычислительных систем. Подходы к декомпозиции крупных вычислительных задач на подзадачи для параллельного исполнения
22. Организация вычислений с помощью Map / Filter / Reduce: общий принцип и специфика параллельной реализации обработки данных в Dask.Bag.
23. Формат XML и модель DOM: общая характеристика, пример описания данных в XML и DOM, работа с ними с помощью библиотеки BeautifulSoup
24. 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.

25. Организация Pandas DataFrame и организация индексации для DataFrame и Series. Операция GroupBy в Pandas DataFrame и реализация в ней подхода «разбиение, применение и объединение».

1.4. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену по вопросам на основе содержания дисциплин профиля: Прикладное машинное обучение.

Основная литература:

1. Методы оптимальных решений в экономике и финансах : учебник / И. А. Александрова [и др.]; под ред. В. М. Гончаренко, В. Ю. Попова. – Москва : Кнорус. - 2016, 2017. - 400 с. – Текст : непосредственный. - То же. - 2017. - URL: https://www.book.ru/book/927791 (дата обращения: 18.05.2023). - Текст : электронный.
2. 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. — 2021. - ЭБС BOOK.ru. - URL: https://www.book.ru/book/936099 (дата обращения: 18.05.2023). - Текст : электронный.
3. 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: 18.05.2023). — Текст : электронный.

4. Бабайцев, В. А. Математические методы финансового анализа : учебное пособие для вузов / В. А. Бабайцев, В. Б. Гисин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт. - 2023. — 215 с. — (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. — URL: https://urait.ru/bcode/516100 (дата обращения: 18.05.2023). — Текст : электронный.
5. Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы: Учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 164 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/515268 (дата обращения: 18.05.2023). - Текст : электронный.
6. Калинина, В. Н. Анализ данных: Компьютерный практикум: учебное пособие / В. Н. Калинина, В. И. Соловьев. — Москва : КНОРУС, 2017. — 166 с. — (Бакалавриат). — Текст: непосредственный. — То же. - 2022. — ЭБС BOOK.ru. – URL: https://www.book.ru/book/942681 (дата обращения: 18.05.2023). — Текст : электронный.

Дополнительная литература

7. Соловьев, В. И. Финансовая математика: учебное пособие / В. И. Соловьев; Финуниверситет. – Москва : Кнорус. - 2016. - 176 с. – Текст : непосредственный. - То же. - 2019. - ЭБС BOOK.ru. - URL: https://www.book.ru/book/931310 (дата обращения: 18.05.2023). - Текст : электронный.
8. Соловьев, В. И. Анализ данных в экономике: Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и анализ данных в Microsoft Excel: учебник / В. И. Соловьев. — Москва : КноРус. - 2021. — 497 с. — ЭБС BOOK.ru. — URL: https://book.ru/book/938856 (дата обращения: 18.05.2023). — 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. Клиент поручил брокерской конторе купить для него на 3 млн руб. акции трех известных ему компаний. Сделка заключается на год.

Известны:

μ_j — математическое ожидание процента прибыли от вложения 1 тыс. руб. в акции типа j: $\mu_1 = 6\%, \mu_2 = 11\%, \mu_3 = 9\%$.

σ_{jj} — дисперсия указанного выше процента прибыли: $\sigma_{11} = 0{,}13$; $\sigma_{22} = 0{,}09$; $\sigma_{33} = 0{,}17$.

σ_{ij} — ковариация между процентами прибыли от вложения 1 тыс. руб. в акции типа i и j ($i \neq j$): $\sigma_{12} = 0{,}03; \sigma_{13} = 0{,}07; \sigma_{22} = 0{,}09; \sigma_{23} = 0{,}01$.

Также, клиент потребовал, чтобы риск учитывался с весом вдвое большим, чем прибыль.

Составить математическую модель задачи двухкритериальной оптимизации и найти решение.

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:

a) Формализовать данную ситуацию в виде игры с природой.

b) Выписать аналитическое выражение чистых стратегий в зависимости от их номеров.

c) Вывести формулу выигрыш-функции.

d) Сформировать матрицу выигрышей (платежную матрицу).

e) 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. Для выборки из 10 полисов были зарегистрированы следующие выплаты

$$5; 6; 6; 8; 8^{+;9;10;10^{+;12;13^{+}}}$$

где «+» указывает на то, что выплаты превышали лимит полиса. Используя оценку Каплана-Мейера, оценить вероятность того, что выплата не больше 11.

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 $\varphi_1(y) = 0{,}4y$. В конце года возвращенные средства заново перераспределяются между отраслями. Методом динамического программирования найти оптимальный план распределения средств и максимальную прибыль.

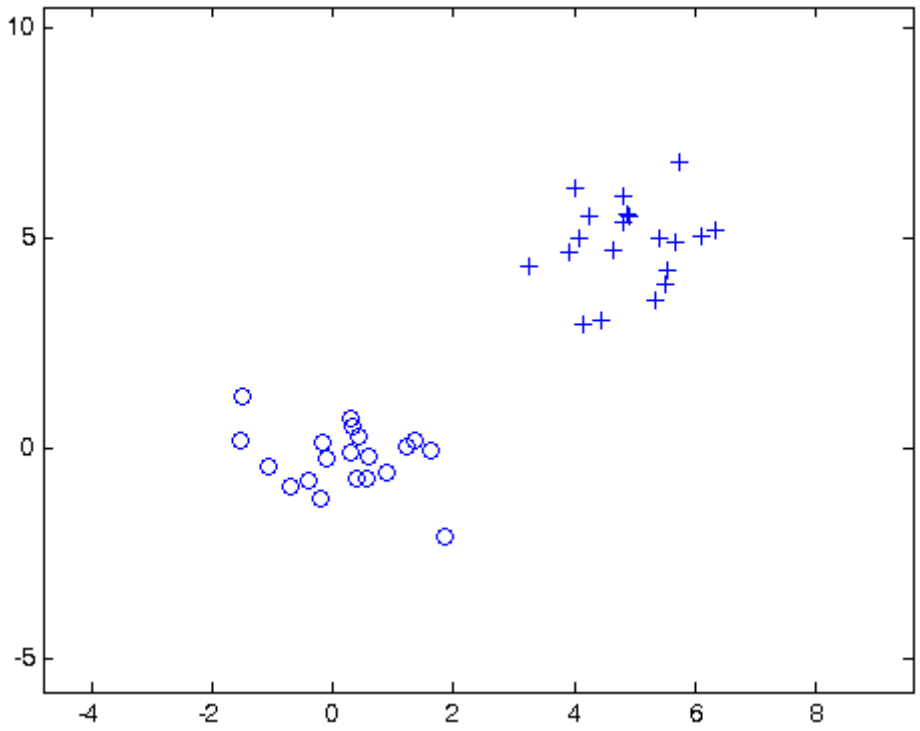
9. Дана матрица результатов классификации в задачах диагностики болезни, где классы 1 и 2 представляют различные варианты виды диагностируемой болезни, а класс 0 — отсутствие болезни.

Расчетный класс	0 (Эмпирический)	1 (Эмпирический)	2 (Эмпирический)
0	111	3	5
1	2	123	17
2	19	0	20

Необходимо рассчитать метрики полноты и точности, F-метрику по каждому классу в отдельности, средние и средневзвешенные. Обосновать выбор наиболее релевантной метрики учитывая специфику задачи, несбалансированность классов. Предложить основные подходы для совершенствования классификации.

8. При помощи библиотеки pandas создать два датафрэйма с индексами 'Moscow', 'Tula', 'Yaroslavl', 'Tver' и 'Moscow', 'Tula', 'Volgograd', 'Novgorod' и случайными значениями в столбцах 'report' (от 1 до 10) и 'sales' (от 100 до 1000). Написать программный код расчёта суммы продаж и суммарное количество отчетов по двум таблицам.

9. Предложить вариант решающего дерева для классификации синих и красных объектов, предложенных на рисунке. Сопроводить дерево графической интерпретацией решения на плоскости рисунка.



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 государственного экзамена

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)

Департамент анализа данных и машинного обучения
Факультета информационных технологий и анализа больших данных

Макрушин С.В.

Методические рекомендации по подготовке и защите выпускной квалификационной работы

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
01.03.02 - Прикладная математика и информатика,
ОП «Прикладное машинное обучение»

Одобрено Советом учебно-научного
Департамента анализа данных и машинного обучения
(протокол № 2 от 29.03.2023 г.)

Москва 2023

Содержание

1.Общие положения……20

2.Определение темы ВКР……23

3. Руководство и контроль подготовки ВКР…….24

4.Структура и содержание ВКР……..26

5.Порядок подготовки ВКР…….29

6.Требования к оформлению ВКР……..30

7.Правила подготовки к защите ВКР……32

8. Критерии оценки ВКР…….34

Приложения ……36

1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Методические рекомендации предназначены для образовательной программы «Прикладное машинное обучение» по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика, профиль «Прикладное машинное обучение».

1.2. Перечень компетенций, подлежащих оценке в ходе защиты выпускной квалификационной работы (ВКР):

Универсальные компетенции:

Способность к восприятию межкультурного разнообразия общества, в социально-историческом, этическом и философских контекстах, анализу и мировоззренческой оценке происходящих процессов и закономерностей (УК-1)

Способность применять нормы государственного языка Российской Федерации в устной и письменной речи в процессе личной и профессиональной коммуникаций (УК-2)

Способность применять знания иностранного языка на уровне, достаточном для межличностного общения, учебной и профессиональной деятельности (УК-3)

Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач (УК-4)

Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (УК-5)

Способность применять методы физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-6)

Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, владеть основными методами защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и военных конфликтов (УК-7)

Способность и готовность к самоорганизации, продолжению образования, к самообразованию на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-8)

Способность к индивидуальной и командной работе, социальному взаимодействию, соблюдению этических норм в межличностном профессиональном общении (УК-9)

Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач (УК-10)

Способность к постановке целей и задач исследований, выбору оптимальных путей и методов их достижения (УК-11)

Способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-12)

Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-13)

Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению, попыткам фальсификации истории и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-14)

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-15)

Профессиональные компетенции направления:

Способен собирать, анализировать и систематизировать данные современных научных исследований в области математики и компьютерных наук, требуемых для формирования заключений по соответствующим научным исследованиям (ПКН-1)

Способен с помощью математической модели решать поставленную теоретическую или прикладную задачу, реализовывая алгоритм решения в виде программного модуля (ПКН-2)

Способен анализировать и писать академические и технические тексты на русском и иностранном языках для решения задач научной и профессиональной деятельности, представлять результаты собственных исследований в виде отчетов, публикаций, презентаций (ПКН-3)

Способен проектировать и реализовывать прикладные программные системы в соответствии с анализом задачи и требований к ним (ПКН-4)

Способен строить профессиональную деятельность на базе законодательных, профессиональных и этических требований и обязательств, выполнять технологические требования и нормативы (ПКН-5)

Способен планировать профессиональную деятельность, связанную с созданием и внедрением информационных систем (ПКН-6)

Профессиональные компетенции профиля:

Способность собирать наборы данных, в том числе больших данных, выполнять их подготовку для анализа в соответствии с решаемой прикладной задачей (ПКП-1)

Способность выполнять анализ качества данных, выявлять и корректировать отклонения в данных и выполнять визуализацию данных (ПКП-2)

Способность выполнять структурирование данных, выявлять признаки ценные для моделей машинного обучения (ПКП-3)

Способность выбирать модели машинного обучения, решать прикладные задачи машинного обучения, оценивать качество решений и интерпретировать их результаты (ПКП-4)

Способность строить, обучать и оценивать качество моделей глубокого обучения в прикладных задачах (ПКП-5)

Способность выполнять сборку модулей и компонент программной реализации моделей машинного обучения и развертывания реализации моделей машинного обучения (ПКП-6)

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМЫ ВКР

2.1. Примерный перечень тем ВКР, разработанный совместно с представителями организаций-работодателей, а также с учетом научных интересов департамента ежегодно обновляется и размещается до 15 сентября на странице департамента 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 руководителя департамента, 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 руководителя департамента 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 департамента 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 департамента 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» в департамент 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); ГОСТ7.82-2001 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: ведение, 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 заголовок 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 ответах 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

Департамент анализа данных и машинного обучения
(наименование департамента)

Факультет информационных технологий и анализа больших данных

СОГЛАСОВАНО

___ _____
(подпись) (и.о. фамилия)

« ____ » _____20___г.

Руководителю департамента анализа данных и машинного обучения
(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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.
Форма титульного листа ВКР

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

Факультет информационных технологий и анализа больших данных

Департамент анализа данных и машинного обучения

Выпускная квалификационная работа
на тему: «Наименование темы ВКР»

Направление подготовки 01.03.02 - Прикладная математика и информатика,
ОП «Прикладное машинное обучение»
Профиль «Прикладное машинное обучение»

Выполнил студент группы _____
ФИО полностью *подпись*
Руководитель ученая степень, должность
ФИО полностью *подпись*
ВКР соответствует предъявляемым требованиям
Руководитель Департамента
к.т.н., доцент

_____ (ФИО)

«__» _____20__ г.

Москва 2022__

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.
Форма задания на ВКР

ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент анализа данных и машинного обучения

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)

ПРИЛОЖЕНИЕ 4.
Форма плана ВКР

ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент анализа данных и машинного обучения

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель выпускной квалификационной работы

_____

(должность, научная степень, ФИО, подпись)

«___» _____ 20___г.

ПЛАН
выпускной квалификационной (бакалаврской) работы

на тему: «_____».
студента Факультета информационных технологий и анализа больших данных,
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 _____ Дата: «__» _____20__г.
(ФИО студента, подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 5.
Форма отзыва руководителя ВКР

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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6.

Форма разрешения на размещение по информационно-образовательном портале

РАЗРЕШЕНИЕ

на размещение выпускной квалификационной работы
на информационно-образовательном портале Финуниверситета

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 – Финуниверситет), разрешаю Финуниверситету 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 портале Финуниверситета (далее – портал), таким образом, чтобы любой пользователь данного портала 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 портале не позднее чем через 1 (один) год с момента подписания мною настоящего разрешения означает заключение между мной и Финуниверситетом 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 портале является акцептом в соответствии со статьей 438 Гражданского кодекса Российской Федерации.

Дата: Подпись: _