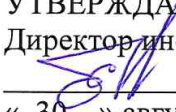


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.06.2023 15:58:58
Уникальный программный ключ:
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института магистратуры

Е.А. Иванова
« 30 » августа 2021 г.

Программа государственной итоговой аттестации

по направлению подготовки
01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

направленность

01.04.02.03 «Искусственный интеллект в цифровой экономике»

Квалификация

Магистр

Для набора: 2021 г

Составитель:

Д.ф.-м.н. доцент

подпись



Стрюков М.Б.

Рецензенты

Д.э.н., зав каф ИСиПИ

Щербаков С.М.

Генеральный директор АО «ЮБИТЕК»

Тактаров А.С.

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» 01 2018 г. №13

Программа государственной итоговой аттестации утверждена на заседании кафедры Фундаментальной и прикладной математики, протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой

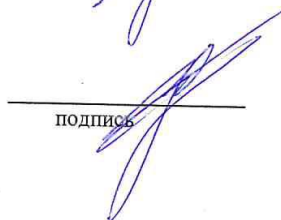
подпись



Стрюков М.Б.

Руководитель
магистерской программы

подпись



Стрюков М.Б.

**Рецензия на программу Государственной итоговой аттестации
для направления подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и
информатика», магистерской программы 01.04.02.03 «Искусственный
интеллект в цифровой экономике» квалификация «Магистр»,
разработанную кафедрой Фундаментальной и прикладной математики
ФГБОУ ВО Ростовского государственного экономического университета
«РИНХ»**

Программа государственной итоговой аттестации разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта подготовки высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10 января 2018г. № 13.

Программа государственной итоговой аттестации является составной частью основной профессиональной образовательной программы подготовки выпускников высшего образования по направлению подготовки магистратуры 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», магистерская программа 01.04.02.03 «Искусственный интеллект в цифровой экономике». В структуре основной профессиональной образовательной программы государственная итоговая аттестация относится к обязательной части. Программа государственной итоговой аттестации состоит из следующих разделов: цели государственной итоговой аттестации, содержание государственного экзамена, требования к выпускной квалификационной работе обучающегося, фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации, перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации, особенности проведения ГИА для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

На государственную итоговую аттестацию (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы) отведено 432 часов, что соответствует 12 зачетным единицам.

Структура программы государственной итоговой аттестации в целом логична и последовательна. Программа построена методически грамотно. В методических указаниях даны подробные рекомендации по подготовке к государственному экзамену и выполнению выпускной квалификационной работы, детально рассмотрены аспекты оценки сформированных знаний, умений и навыков.

Содержание программы государственной итоговой аттестации свидетельствует о ее направленности на формирование теоретических знаний и практических навыков по направлению подготовки. Результаты государственной итоговой аттестации направлены на освоение студентами универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по типам задач профессиональной деятельности.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для проведения аттестации, обучающихся в программе предусмотрены фонды оценочных средств, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Структура и содержание программы государственной итоговой аттестации полностью соответствует требованиям Федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки магистратуры 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Разработанная программа государственной итоговой аттестации рекомендуется для использования в учебном процессе при подготовке обучающихся по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», магистерская программа 01.04.02.03 «Искусственный интеллект в цифровой экономике» к профессиональной деятельности.

Профессор кафедры ИСиПИ, д.э.н.



Щербаков С.М.



Технологии меняют мир!

РЕЦЕНЗИЯ

344064, г. Ростов-на-Дону, ул. Шелбодзена, 54, тел.: +7(863) 293-31-00; e-mail: info@ubtec.ru

www.ubtec.ru

г. Ростов-на-Дону

исх. № 034 «27» марта 2023г.

на Программу государственной итоговой аттестации

Направление подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»
Магистерская программа - 01.04.02.03 «Искусственный интеллект в цифровой экономике»

Кафедра фундаментальной и прикладной математики

Институт магистратуры

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», магистерская программа 01.04.02.03 «Искусственный интеллект в цифровой экономике» включает в себя: цели государственной итоговой аттестации, содержание государственной итоговой аттестации, фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации, содержание государственного экзамена, требования к подготовке и защите выпускной квалификационной работы, перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации, а также методические рекомендации по ГИА.

Цели государственной итоговой аттестации и ее содержание соответствуют требованиям к программам государственной итоговой аттестации магистрантов, а также требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень высшего образования — магистратура).

Формируемые у магистранта универсальные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции в результате подготовки и сдачи государственного экзамена, подготовки и защиты выпускной

АО «УНИВЕРСАЛЬНЫЕ БИЗНЕС ТЕХНОЛОГИИ»

квалификационной работы (магистерской диссертации) по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», магистерская программа 01.04.02.03 «Искусственный интеллект в цифровой экономике» отвечают требованиям ФГОС ВО по данному направлению.

Содержание, требования к выпускной квалификационной работе, указанные в программе государственной итоговой аттестации кадров высшей квалификации соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень высшего образования — магистратура).

Разработанные в программе фонды оценочных средств и методические указания дополняют содержание программы государственной итоговой аттестации, отражают показатели и критерии оценивания компетенций и соответствуют положению о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования Ростовского государственного экономического университета (РИНХ).

Таким образом, программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», магистерская программа 01.04.02.03 «Искусственный интеллект в цифровой экономике» отвечает требованиям ФГОС ВО по данному направлению; соответствует современным потребностям развития общества; может быть использована в процессе подготовки в магистратуре в ФГБОУ ВО «Ростовском государственном экономическом университете (РИНХ)».

Рецензент:

Генеральный директор АО «ЮБИТЕК»

А.С.Тактаров



Оглавление

1. Цели государственной итоговой аттестации.....	8
2. Содержание государственной итоговой аттестации	8
3. Содержание государственного экзамена	8
4. Требования к выпускной квалификационной работе обучающегося	9
5. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации	9
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации	10
7. Особенности проведения ГИА для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	12

1. Цели государственной итоговой аттестации

Целью проведения государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

В частности, проверяется готовность выпускника к решению профессиональных задач в рамках следующих типов задач профессиональной деятельности, предусмотренными ФГОС:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий.

2. Содержание государственной итоговой аттестации

2.1. Трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 12 зачетных единиц.

2.2. Государственная итоговая аттестация выпускников проводится в форме:

- государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы (далее вместе – государственные аттестационные испытания).

2.3. В ГИА выполнение и защита выпускной квалификационной работы, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

3. Содержание государственного экзамена

3.1. Форма проведения государственного экзамена: устно

3.2. Программа проведения государственного экзамена:

Наименование дисциплины, выносимой на государственный экзамен	Разделы (темы) дисциплины, выносимые на государственный экзамен
Математические методы и модели факторного, дискриминантного и кластерного анализов	Раздел 2. Факторный анализ Раздел 4. Методы корреляционного анализа. Раздел 6. Методы регрессионного анализа. Раздел 11. Кластерный анализ.
Модели и алгоритмы интеллектуального анализа данных	Раздел 1. Интеллектуальный анализ данных Раздел 2. Инструменты Data Mining

Построение и анализ моделей цифровой трансформации	Раздел 1. Институциональная среда цифровой трансформации Раздел 2. Организационные и нормативно-правовые условия для создания и внедрения институтов цифровой экономики
Прикладные байесовские модели	Раздел 1. Основы вероятностного программирования Раздел 2. Байесовские методы в линейных моделях
Компьютерная обработка текстов на естественном языке	Раздел 1. Модели представления знаний Тема 1.2 Онтологическое моделирование
Мягкие вычисления в экономических исследованиях	Раздел 1. Нечеткие множества и нечеткая логика Раздел 2. Нечеткое моделирование
Машинное обучение	Тема 1. Методы машинного обучения с учителем. Тема 2. Методы машинного обучения без учителя.
Глубокое обучение и нейронные сети	Тема 1. Нейронные сети прямого распространения сигнала Тема 2. Сверточные нейронные сети. Тема 3. Рекуррентные нейронные сети. Тема 4. Глубокое обучение с подкреплением
Методы и инструменты компьютерного зрения	Раздел 1. Обработка изображений Раздел 2. Обработка естественного языка

Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен представлен в приложении 1 к программе ГИА.

4. Требования к выпускной квалификационной работе обучающегося

4.1. Вид выпускной квалификационной работы: магистерская диссертация

4.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

Примерная тематика выпускных квалификационных работ (далее – ВКР) представлена в приложении 1 к программе государственной итоговой аттестации. Тема ВКР может быть предложена обучающимся самостоятельно, в том числе на основе заявки представителей рынка труда.

4.3. Методические указания по оформлению и содержанию выпускной квалификационной работы

Методические указания по оформлению и содержанию ВКР представлены в приложении 2 к программе государственной итоговой аттестации.

5. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для проведения государственной итоговой аттестации представлен в приложении 1 к программе государственной итоговой аттестации.

В основе ФОС лежат принципы валидности, определенности, однозначности, надежности.

6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации

6.1. Основная литература

1.	Барский, А. Б. Логические нейронные сети: учебное пособие Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020	http://www.iprbookshop.ru/97547.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
2.	Пальмов, С. В. Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017	http://www.iprbookshop.ru/75376.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
3.	Яхьяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020	http://www.iprbookshop.ru/97552.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
4.	Белозерова Г. И., Скуднев Д. М., Кононова З. А. Нечеткая логика и нейронные сети: учебное пособие Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576909 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
5.	Павлова, А. И. Искусственные нейронные сети: учебное пособие Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021	https://www.iprbookshop.ru/108228.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
6.	Александровская Ю. П. Многомерный статистический анализ в экономике: учебное пособие Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500440 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
7.	Афанасьев, В. Н. Анализ временных рядов и прогнозирование: учебник Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020	http://www.iprbookshop.ru/90196.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
8.	Алексеев, В. В., Ивановский, М. А., Елисеев, А. И., Громов, Ю. Ю., Губсков, Ю. А. Интеллектуальные информационные системы и технологии их построения: учебное пособие Тамбов: Тамбовский государственный технический университет. ЭБС АСВ. 2021	https://www.iprbookshop.ru/123026.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

9.	Воронина, В. В., Михеев, А. В., Ярушкина, Н. Г., Святков, К. В. Теория и практика машинного обучения: учебное пособие Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2017	http://www.iprbookshop.ru/106120.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
10.	Сысоев, Д. В., Курипта, О. В., Проскурин, Д. К. Введение в искусственный интеллект: учебное пособие Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021	http://www.iprbookshop.ru/108282.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
11.	Тампель, И. Б., Карпов, А. А. Автоматическое распознавание речи: учебное пособие Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016	http://www.iprbookshop.ru/65759.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
12.	Фисенко, В. Т., Фисенко, Т. Ю. Компьютерная обработка и распознавание изображений: учебное пособие Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2008	http://www.iprbookshop.ru/66516.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
13.	Бринк Х., Ричардс Д., Феверолф М. Машинное обучение Санкт-Петербург: Питер, 2017	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=3554_72 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
14.	Николенко С., Кадурин А., Архангельская Е. Глубокое обучение Санкт-Петербург: Питер, 2019	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=3569_55 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

6.2. Дополнительная литература

1.	Пол Дейтел, Харви Дейтел. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления Санкт-Петербург: Питер, 2021	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=3717_01 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
2.	Равичандиран Судхарсан. Глубокое обучение с подкреплением на Python. OpenAI Gym и TensorFlow для профи Санкт-Петербург: Питер, 2020	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=3652_99 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
3.	Брайан Макмахан, Делип Рао Знакомство с PyTorch: глубокое обучение при обработке естественного языка Санкт-Петербург: Питер, 2021	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=3744_53 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

4.	Гладков Л. А., Курейчик В. В., Курейчик В. М., Курейчик В. М. Генетические алгоритмы: учебник Москва: Физматлит, 2010	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68417 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
5.	Волкова В. М., Семенова М. А., Четвертакова Е. С., Вожов С. С. Программные системы статистического анализа: обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python: учебное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576496 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
6.	Шилова, З. В., Шилов, О. И. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015	http://www.iprbookshop.ru/33863.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
7.	Уэс Маккинли, Слинкин А. А. Python и анализ данных Саратов: Профобразование, 2017	http://www.iprbookshop.ru/64058.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
8.	Элбон Крис Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов: Пер. с англ. Санкт-Петербург: БХВ- Петербург, 2019	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=366635 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1.	Центральная база статистических данных https://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi
2.	Образовательная платформа по Python https://pythonist.ru/
3.	Документация https://pytorch.org/
4.	Документация библиотеки tensorflow - https://www.tensorflow.org/lite?hl=ru
5.	Общероссийский математический портал http://www.mathnet.ru/
6.	Тематический блог, посвященный информационным технологиям, бизнесу и интернету. - [Электронный ресурс]. - https://habr.com/
7.	GitHub – крупнейший хостинг ИТ-проектов и их совместной разработки - [Электронный ресурс]. https://github.com/collections
8.	Консультант+

7. Особенности проведения ГИА для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей.

Приложение 1 к программе ГИА

1. Показатели и критерии оценивания компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Объект оценки	Показатели оценивания компетенции	Критерии оценивания компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	З1. процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения	изложение существующих подходов к критическому анализу, методикам анализа результатов исследования при подготовке к гос. экзамену и написании ВКР	названо не менее трех подходов к классификации методов критического анализа на гос. экзамене; результаты исследования описаны точно и полно в ВКР
		У1. принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий	изложение процедуры анализа предметной области при подготовке к гос. экзамену; применение методов принятия решений при написании ВКР	правильность применения методов анализа профессиональной информации при ответе на гос. экзамене; обоснованность применения выбранного метода в ВКР
		В1. методами установления причинно-следственных связей определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях	применение навыков установления причинно-следственных связей современных аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями при написании ВКР	объем и индивидуальность выполнения ВКР с использованием современного инструментария; корректность интерпретации полученных результатов в ВКР

УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	З1. методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта	изложение существующих подходов к методам управления проектами при написании ВКР; изложение этапы жизненного цикла проекта на гос. экзамене	результаты исследования описаны точно и полно в ВКР; названо не менее трех моделей жизненного цикла проекта на гос. экзамене
		У1. разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ	изложение процедуры анализа предметной области при подготовке к гос. экзамену; применение методов принятия решений при написании ВКР	правильность применения методов анализа профессиональной информации при ответе на гос. экзамене; обоснованность применения выбранного метода в ВКР
		В1. навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах	применение навыков оценки эффективности проекта при написании ВКР	объем и индивидуальность выполнения ВКР с использованием современного инструментария; корректность интерпретации полученных результатов в ВКР
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	З1. методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами	изложение существующих подходов к методам эффективного руководства коллективами при написании ВКР	результаты исследования описаны точно и полно в ВКР
		У1. разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом;	воспроизведение применения методов разработки командной стратегии при написании ВКР	обоснованность применения выбранного метода в ВКР

		разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту		
		В1. методами организации и управления коллективом, планированием его действий	применение навыков планирования в управлении проектами при написании ВКР	корректность интерпретации полученных результатов в ВКР
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	З1. современные коммуникативные технологии на государственных и иностранных языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации	воспроизведение существующих коммуникативных подходов при подготовке к гос.экзамену и написании ВКР	корректность применения коммуникативных подходов на гос. экзамене; результаты исследования описаны точно и полно в ВКР
		У1. применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения	изложение процедуры применения коммуникативных подходов при подготовке к гос.экзамену; применение методов делового общения при написании ВКР	правильность процедуры применения коммуникативных подходов при ответе на гос. экзамене; обоснованность применения выбранного метода в ВКР
		В1. методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств	изложение существующих подходов к межличностному деловому общению на гос.экзамене и написании ВКР	корректность применения коммуникативных подходов при ответе на гос. экзамене; результаты делового общения описаны полно в ВКР
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе	З1. сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и	воспроизведение существующих особенностей различных культур при написании ВКР	корректность

	межкультурного взаимодействия	взаимосвязь		
		У1. обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия	обоснование процедуры взаимопонимания при подготовке ВКР	правильность обоснования процедуры взаимопонимания в ВКР
		В1. способам и анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения	изложение существующих подходов к конфликтологии при написании ВКР	полнота описания анализа разногласий и конфликтов в ВКР
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	З1. основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основесамооценки	воспроизведение принципов профессионального и личностного развития при написании ВКР	корректность применения принципов профессионального и личностного развития в ВКР
		У1. решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты	обоснование процедуры расстановки приоритетов при подготовке ВКР	правильность обоснования процедуры расстановки приоритетов в ВКР
		В1. способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе	изложение существующих подходов управления своей познавательной деятельностью и ее	полнота описания управления своей познавательной деятельностью в выводах к ВКР

		самооценки и принципов образования в течение всей жизни	совершенствовани я на основе самооценки при написании ВКР	
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	З1. основные математические структуры и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры и геометрии, теории вероятностей и математической статистики.	изучение основной и дополнительной литературы, использование профессиональных баз при подготовке к гос.экзамену, при выборе тематики ВКР	полнота и содержательность ответа на гос.экзамене, умение приводить примеры, умение отстаивать свою позицию; соответствие ответов материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет; актуальность выбора тематики ВКР
		У1. применять основные методы фундаментальной и прикладной математики к построению математических моделей	решение нестандартных проф. задач при подготовке к гос.экзамену, при написании ВКР	правильность применения методов решения нестандартных проф. задач при ответе на гос. экзамене; обоснованность применения выбранного метода в ВКР
		В1. системным мышлением, позволяющим обоснованно выбирать и применять для решения исследовательской задачи математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализ и интерпретацию результатов	воспроизведение применения навыков теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности в ВКР	объем и индивидуальность выполнения ВКР с использованием современного инструментария; корректность интерпретации полученных результатов в ВКР
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические	З1. существующие основные математические методы решения	изучение основной и дополнительной литературы, использование	полнота и содержательность ответа на гос.экзамене, умение приводить примеры,

	методы решения прикладных задач	прикладных задач.	профессиональных баз при подготовке к гос.экзамену, при выборе тематики ВКР	умение отстаивать свою позицию; соответствие ответов материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет; актуальность выбора тематики ВКР
		У1. совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач.	изложение методики выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды на гос.экзамене и в ВКР	правильность применения методики выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при ответе на гос.экзамене; обоснованность применения выбранного метода в ВКР
		В1. системным мышлением, позволяющим применять математический аппарат при разработке математических моделей и вычислительных алгоритмов.	воспроизведение применения навыков разработки оригинальных программных средств в ВКР	объем и индивидуальность выполнения ВКР с использованием современного инструментария; корректность интерпретации полученных результатов в ВКР
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	З1. существующие основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.	изучение основной и дополнительной литературы, использование профессиональных баз при подготовке к гос.экзамену, при выборе тематики ВКР	полнота и содержательность ответа на гос.экзамене, умение приводить примеры, умение отстаивать свою позицию; соответствие ответов материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет; актуальность выбора тематики ВКР
		У1. разрабатывать математические модели и	воспроизведение применения методов анализа	правильность применения методов анализа

		проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	профессиональной информации при подготовке к гос.экзамену, при написании ВКР	профессиональной информации при ответе на гос. экзамене; обоснованность применения выбранного метода в ВКР
		В1. основными методами разработки математических моделей и проводить их анализ	воспроизведение применения навыков аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями в ВКР	объем и индивидуальность выполнения ВКР с использованием современного инструментария; корректность интерпретации полученных результатов в ВКР
ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	З1. основные информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности.	изучение основной и дополнительной литературы, использование профессиональных баз при подготовке к гос.экзамену, при выборе инструментария в ВКР	полнота и содержательность ответа на гос.экзамене, умение приводить примеры, умение отстаивать свою позицию; соответствие ответов материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет; актуальность выбора инструментария разработки в ВКР
		У1. применять существующие и разрабатывать новые информационно-коммуникационные технологии для решения задач в финансовой и экономической областях.	обоснование выбора метода информационных технологий в ВКР	правильность и обоснованность выбора информационных технологий в ВКР
		В1. методикой применения информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области	воспроизведение самостоятельно приобретенных новых знаний и умений на гос.экзамене и в ВКР	правильность и обоснованность применения самостоятельно приобретенных новых знаний и умений в ВКР и при

		профессионально й деятельности с учетом требований информационной безопасности.		ответе на гос. экзамене
ПК-1	Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.	З1. основы фундаментальной математики и информатики, необходимые при разработке математических моделей и методов для исследуемых объектов, процессов и систем.	изучение основной и дополнительной литературы, использование профессиональных баз при подготовке к гос.экзамену, при выборе тематики ВКР	полнота и содержательность ответа на гос.экзамене, умение приводить примеры, умение отстаивать свою позицию; соответствие ответов материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет; актуальность выбора тематики ВКР
		У1. выбирать и создавать новые математические методы и модели для проведения научных исследований.	обоснование выбора методов исследования на гос.экзамене и в ВКР	правильность выбора методов исследования на гос.экзамене; обоснованность применения выбранного метода в ВКР
		В1. современным математическим аппаратом при проведении научных исследований как самостоятельно так и в составе научного коллектива.	воспроизведение новых научных принципов в ВКР	объем и индивидуальность выполнения ВКР; корректность интерпретации полученных результатов в ВКР
ПК-2	Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	З1. способы и методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач.	изучение основной и дополнительной литературы, использование профессиональных баз при подготовке к гос.экзамену, при выборе тематики ВКР	полнота и содержательность ответа на гос.экзамене, умение приводить примеры, умение отстаивать свою позицию; соответствие ответов материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет;

				актуальность выбора тематики ВКР
		У1. применять современные методы прикладной математики и информатики для разработки концептуальных и теоретических моделей в экономике и финансах	воспроизведение применения методов анализа профессиональной информации при подготовке к гос.экзамену, при написании ВКР	правильность применения методов анализа профессиональной информации при ответе на гос. экзамене; обоснованность применения выбранного метода в ВКР
		В1. современными методами прикладной математики и информатики, методами углубленного анализа проблем, постановки обоснования задач в экономических исследованиях, навыками работы с современными программными и аппаратными средствами.	воспроизведение применения навыков аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями в ВКР	объем и индивидуальность выполнения ВКР с использованием современного инструментария; корректность интерпретации полученных результатов в ВКР
ПК-3	Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	З1. подходы использования современных методов для решения научных и практических задач	изучение основной и дополнительной литературы, использование профессиональных баз данных для выбора математических методов и технологий искусственного интеллекта, прикладного ПО при написании ВКР	умение приводить примеры; актуальность математических методов и технологий искусственного интеллекта, прикладного ПО при написании ВКР
		У1. разрабатывать техническую документацию, применять	применение математических методов и технологий	правильность применения прикладного ПО при написании ВКР;

		математические методы для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	искусственного интеллекта при написании на гос. экзамене применение прикладного ПО при написании ВКР	обоснованность применения математических методов и технологий искусственного интеллект на гос. экзамене
		В1. методами решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	применение методов математических методов и технологий искусственного интеллекта с использованием современного инструментария при написании ВКР, на гос. экзамене	объем и индивидуальность выполнения задания с использованием современного инструментария и применения математических методов и технологий искусственного интеллекта в ВКР; корректность применения методов на гос. экзамене
ПК-4	Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	З1. жизненный цикл современных проектов по созданию и эксплуатации программных систем.	изучение основной и дополнительной литературы, использование профессиональных баз при подготовке к гос. экзамену, при описании нормативной документации в ВКР и на гос. экзамене	полнота и содержательность ответа на гос. экзамене, умение приводить примеры, умение отстаивать свою позицию; соответствие ответов материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет; актуальность нормативной документации в ВКР
		У1. работать в проектной команде, оценить надежность и качество функционирования систем; работать с источниками информации, фильтровать и сужать массив	выбор цели проекта и критериев его успешности, применение методов оценки надежности и качества функционирования систем на гос. экзамене и в	правильность применения методов и средства оценки оценки надежности и качества функционирования систем при ответе на гос. экзамене; обоснованность применения выбранного метода в

		знаний под задачу.	ВКР	ВКР; актуальность выбора цели проекта и критериев его успешности в ВКР
		В1. методами оптимизации построения концептуальных и теоретических моделей решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.	воспроизведение навыков применения методов оптимизации построения концептуальных и теоретических моделей решаемых задач на гос. экзамене и в ВКР	объем и индивидуальность выполнения ВКР; корректность интерпретации полученных результатов в ВКР; полнота ответа на гос. экзамене
ПК-5	Способен управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта.	З1. методы управления проектами, основы планирования научно-исследовательской деятельности.	изучение основной и дополнительной литературы, использование профессиональных баз данных для выбора функциональных характеристик ПО, математических методов и моделей при написании ВКР	умение приводить примеры; актуальность выбора исходных данных функциональных характеристик ПО и математических методов и моделей при написании ВКР
		У1. планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта.	применение программного обеспечения при написании ВКР, применение методов оценки рисков ПО на гос. экзамене	правильность применения математических методов и программного обеспечения в ВКР; обоснованность применения выбранного метода расчета рисков на гос. экзамене
		В1. методами управления командой проекта, анализа рисков с использованием методов прикладной математики и информатики.	применение методов прикладной математики с использованием современного инструментария при написании ВКР, изложение правил выбора	объем и индивидуальность выполнения задания с использованием современного инструментария и применения методов рефакторинга в ВКР; корректность изложения методов

			методов и ПО на гос. экзамене	прикладной математики на гос. экзамене
ПК-6	Способен разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов	З1. теоретические основы оценки эффективности и учета рисков инвестиционных проектов, основы современных информационных технологий, применяемых в экономическом анализе	изучение основной и дополнительной литературы, использование профессиональных баз данных для выбора функциональных характеристик ПО, методов оценки эффективности и учета рисков инвестиционных проектов при написании ВКР	умение приводить примеры; актуальность выбора исходных данных функциональных характеристик ПО и методов оценки эффективности и учета рисков инвестиционных проектов при написании ВКР
		У1. моделировать и анализировать бизнес-процессы предприятия, находить организационно управленческие решения в моделях управления.	применение программного обеспечения при написании ВКР, применение методов анализа бизнес-процессов, принятия управленческих решений на гос. экзамене	правильность применения математических методов и программного обеспечения в ВКР; обоснованность применения методов анализа бизнес-процессов, принятия управленческих решений на гос. экзамене
		В1. навыками планирования научно-исследовательской деятельности, анализа инвестиционных рисков, управления командой проекта; навыками работы в коллективе.	применение методов прикладной математики с использованием современного инструментария при написании ВКР, изложение правил выбора методов и ПО на гос. экзамене	объем и индивидуальность выполнения задания с использованием современного инструментария и применения методов принятия управленческих решений в ВКР; корректность применения методов прикладной математики для анализа инвестиционных рисков на гос. экзамене

1. Шкала оценивания

Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки при сдаче государственного итогового экзамена: Оценка «отлично» (84-100 баллов) ставится при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все основные и дополнительные вопросы. Ответы должны отличаться логической последовательностью, четкостью выражения мыслей и обоснованностью выводов, характеризующих знание литературы, понятийного аппарата источников нормативно-правовых актов, умение ими пользоваться при ответе, а также успешной защите выпускной квалификационной работы, в которой дано всестороннее и глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой, а ее автор показал умение работать с литературой и нормативными документами, проводить исследования, делать теоретические и практические выводы; все компетенции (части компетенций) освоены полностью на высоком уровне, сформирована устойчивая система компетенций.

Оценка «хорошо» (67-83 баллов) ставится при полных, аргументированных ответах на все основные и дополнительные вопросы. Ответы должны отличаться логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях или неточностях; оценкой «хорошо» оценивается работа, отвечающая основным предъявленным требованиям. Обучающийся обстоятельно владеет материалом, однако не на все вопросы дает глубокие, исчерпывающие и аргументированные ответы; компетенции (части компетенций) в целом освоены.

Оценка «удовлетворительно» (50-66 баллов) ставится при слабо аргументированных ответах, характеризующих общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы, выпускная квалификационная работа оценивается оценкой «удовлетворительно», если в ней, в основном, соблюдены общие требования, но не полностью раскрыты поставленные планом вопросы. Автор выпускной работы посредственно владеет материалом, поверхностно отвечает на поставленные комиссией вопросы, допускает существенные недочеты; уровень сформированности компетенций (частей компетенций) – минимально необходимый для достижения основных целей обучения.

Оценка «неудовлетворительно» (0-49 баллов) ставится при незнании магистром существа вопросов; уровень сформированности компетенций (части компетенций) – недостаточный для достижения основных целей обучения. Обучающийся, получивший неудовлетворительную оценку по государственному экзамену, не допускается к защите выпускной квалификационной работы. Оценкой «неудовлетворительно» оценивается выпускная работа, если в отзыве или рецензии имеются принципиальные замечания по ее содержанию, не позволяющие положительно ее оценить. Ответы на вопросы неправильны и не отличаются

аргументированностью. В случае получения неудовлетворительной оценки выпускная квалификационная работа выносится на повторную защиту в соответствии с установленным порядком в Вузе.

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

1. Вероятность. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
2. Формула Байеса. Априорные и апостериорные вероятности.
3. Случайные величины. Виды распределений.
4. Вычисление и графическое отображение апостериорной вероятности.
5. Апостериорное распределение, плотность апостериорного распределения.
6. Вероятностное моделирование с помощью PyMC3.
7. Исследование апостериорных распределений с помощью библиотеки ArivZ
8. Пространство практической равнозначности (ППР).
9. Нахождение апостериорных распределений. d-мера Коэна. Вероятность превосходства.
10. Иерархические модели. Редуцирование.
11. Парная линейная регрессия. Сущность линейной регрессии. Использование PyMC3.
12. Моделирование с использованием линейной регрессии. Интерпретация и визуальное представление апостериорного распределения.
13. Иерархическая линейная регрессия. Визуализация.
14. Множественная линейная регрессия. Использование библиотек PyMC3 и NumPy.
15. Избыточные и спутывающие переменные. Мультиколлинеарность.
16. Логистическая регрессия. Множественная логистическая регрессия.
17. Дискриминативные и порождающие модели.
18. Нечеткие отношения. Операции над нечеткими отношениями. Свойства нечетких отношений.
19. Способы определения нечеткой импликации.
20. Специальные типы нечетких отношений.
21. Композиции нечетких соответствий.
22. Упрощенный алгоритм нечеткого вывода.
23. Методы приведения к четкости.
24. Нисходящие нечеткие выводы.
25. Механизмы логического вывода.
26. Нечеткое моделирование.
27. Нечеткие контроллеры.

28. Моделирование нечетких систем логического вывода.
29. Градиентные алгоритмы обучения.
30. Использование персептронов для задач распознавания и классификации, идентификации динамических объектов и прогнозирования временных рядов.
31. Рекуррентные сети, используемые в качестве ассоциативных запоминающих устройств.
32. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции нейронов, их алгоритмы обучения.
33. Самоорганизующиеся карты Кохонена.
34. Принципы применения нейронных сетей с самоорганизацией для решения задач распознавания и классификации образов, сжатия сигналов и прогнозирования временных рядов.
35. Основы нейронных сетей. Их применение. Отличие от задач машинного обучения.
36. Основные задачи, решаемые с помощью глубокого обучения.
37. Классическая модель нейронной сети. Слои и перцептроны.
38. Функции активации в нейронной сети.
39. Нейроны смещения и настройки весов. Многослойный перцептрон.
40. Сверточные нейронные сети. Класс задач решаемых с помощью СНС.
41. Обучение сверточной нейронной сети. Эпохи, пакеты, итерации.
42. Оптимизация нейронной сети по Нестерову.
43. Адаптивная оптимизация нейронной сети.
44. Оптимизация нейронной сети. RMSPROP. ADADELTA. ADAM.
45. Оптимизация нейронной сети. Пакетная нормализация.
46. Регуляризация обучения нейронных сетей.
47. Методы инициализации весов в нейронных сетях
48. Оптимизация нейронной сети. Дополнение данных.
49. Оптимизация нейронной сети. Свертка и подвыборка.
50. Математическое обоснование сверточных нейронных сетей.
51. Оптимизация нейронной сети. Нормализация и переобучение.
52. Оптимизация нейронной сети. Дополнение изображений.
53. Архитектуры сверточных нейронных сетей. LENET. ALEXNET
54. Архитектуры сверточных нейронных сетей. VGG. GOOGLNET.
55. Архитектуры сверточных нейронных сетей. INCEPTION. RESNET.
56. MOBILENET для различных предметных областей.
57. Рекуррентные нейронные сети. Настройка алгоритма без учителя.
58. Взаимодействие нейронов в различных слоях.
59. Глубокое обучение с подкреплением.
60. Инструменты и методы языка программирования Python для работы с большим количеством текста
61. Лексические категории, используемые в обработке естественного языка.
62. Структура данных Python для хранения слов и их категорий.
63. Модели языка для автоматического выполнения задач обработки языка.
64. Структура предложений с использованием синтаксических деревьев.

65. Представление значений естественного языка для обработки компьютером.
66. Функции OpenCV для отображения изображений. Свойства изображения доступ в OpenCV.
67. Модели компетенций в цифровой экономике.
68. Информационная совместимость в цифровой экономике.
69. Специфика перемен при цифровой трансформации бизнеса. Нечеткий регулятор.
70. Организационные и нормативно- правовые условия для создания и внедрения институтов цифровой экономики
71. Типы наборов данных. Форматы хранения данных. Метаданные. Особенности использования данных при интеллектуальном анализе данных.
72. Классификация задач Data Mining. Сферы применения Data Mining.
73. Методы прогнозирования и классификации
74. Методы поиска ассоциативных правил
75. Байесова классификация
76. Программное обеспечение Data Mining для решения задач оценивания и прогнозирования

Примерная тематика ВКР

1. Применение технологий искусственного интеллекта в спортивной отрасли
2. Исследование сообществ в социальных сетях на основе технологий искусственного интеллекта
3. Применение систем искусственного интеллекта в правоохранительной деятельности
4. Разработка системы прогнозирования продаж на основе нейронных сетей
5. Разработка интеллектуальной многоагентной модели сетевой организации
6. Искусственный интеллект для продвижения банковских продуктов
7. Развитие нейротехнологий в электронной коммерции
8. Исследование применения технологий искусственного интеллекта в управлении персоналом современных российских организаций
9. Применения компьютерного зрения для решения задач бизнеса
10. Облачный искусственный интеллект в развитии IT-компаний
11. Применение методов искусственного интеллекта при проектировании распределенных баз данных
12. Искусственный интеллект в управлении товарными запасами
13. Искусственный интеллект в сетях связи
14. Применение машинного обучения для анализа бизнес-процессов банка
15. Машинное обучение в оптимизации деятельности торговых сетей
16. Разработка системы прогнозирования развития транспортной отрасли РФ на основе нейронных сетей
17. Маркетинговые технологии с применением методов искусственного интеллекта в развитии рынка многопользовательских игр

18. Прогнозирование потребности системы здравоохранения России в кадровых ресурсах алгоритмами машинного обучения
19. Методы интеллектуального анализа данных в строительной отрасли
20. Разработка модели сельского хозяйства по различным категориям в РФ на основе методов искусственного интеллекта
21. Интеллектуальный анализ данных в оценке недвижимости
22. Принятие управленческих решений в производстве с применением цифровых двойников
23. Применение сверточных нейронных сетей в анализе изображений
24. Искусственный интеллект в задачах управления предприятием
25. Применение нейронных сетей для решения задачи распознавания графических объектов сложной конфигурации
26. Оптимизация логистических процессов на основе предсказательной аналитики
27. Распознавание образов и объектов с помощью нейронных сетей на языке программирования Python
28. Использование методов машинного обучения для составления оптимального портфеля ценных бумаг
29. Глубинное обучение нейронных сетей (на примере распознавания образов)
30. Применение технологий искусственного интеллекта в обучении иностранным языкам
31. Реализация технологии искусственного интеллекта для применения в разработке обучающих онлайн-платформ
32. Мониторинг состояния сельскохозяйственных культур на основе технологий искусственного интеллекта
33. Стратегическое прогнозирование развития фирмы на основе гибридных алгоритмов искусственного интеллекта
34. Исследование биржевого рынка с использованием технологий машинного обучения
35. Исследование рынка криптовалют с использованием нейронных сетей
36. Методы интеллектуального анализа данных в маркетинговой деятельности организации
37. Анализ изображений и видео методами глубокого обучения
38. Методы интеллектуального анализа данных в исследовании рынка труда

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

Методические материалы приведены в приложении 2 к программе государственной итоговой аттестации.

Приложение 2 к программе ГИА

Методические рекомендации по подготовке к государственному экзамену

Государственный экзамен проводится государственными экзаменационными комиссиями на открытом заседании. Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа лиц, входящих в состав комиссий. Заседания комиссий проводятся председателями комиссий.

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

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, представленной в п.6 Программы ГИА, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации, а также лекционными конспектами, которые 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. Обязательным является посещение консультаций и обзорных лекций, которые проводятся перед государственным экзаменом.

Критерии оценивания

84-100 баллов (оценка «отлично») - обучающийся 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;

67-83 баллов (оценка «хорошо») - обучающийся недостаточно полно освещает узловые моменты вопроса, затрудняется более глубоко обосновать те или иные положения, а также затрудняется ответить на дополнительные вопросы по данной проблематике;

50-66 баллов (оценка удовлетворительно) - обучающийся не раскрывает основных моментов вопроса, логика изложения нарушена, ответы не всегда конкретны;

0-49 баллов (оценка неудовлетворительно) материал излагается непоследовательно, не аргументировано, бессистемно, ответы на вопросы выявили несоответствие уровня знаний выпускника требованиям ФГОС ВО 3+ в части формируемых компетенций, а также дополнительным компетенциям, установленным вузом.

Перед процедурой обсуждения ответов экзаменуемых каждый член государственной экзаменационной комиссии выставляет свою персональную оценку для каждого обучающегося, используя сумму баллов, полученную после заполнения листа оценки обучающегося. Далее государственная экзаменационная

комиссия рассматривает каждого выпускника отдельно: итоговая оценка представляет среднее арифметическое от суммы оценок, выставленных каждым членом комиссии.

Методические рекомендации по написанию ВКР

Выпускная квалификационная работа магистров выполняется в виде магистерской диссертации в период выполнения научно-исследовательской работы и прохождения практики.

Выбирая тему, следует учесть, в какой степени она будет соответствовать профилю базового образования магистранта и опыту его работы. Также необходимо принимать во внимание общий стаж магистранта в избранной области знаний, предыдущий «задел» в ней, а также опыт выступлений в научных кружках или на собраниях специалистов с научными сообщениями.

Существенную помощь в выборе темы диссертации магистранту может помочь ознакомление с аналитическими обзорами и статьями в специальной периодической печати, а также беседы и консультации со специалистами-практиками, в процессе которых можно выявить важные вопросы для дальнейшего исследования.

Очень полезно для окончательного выбора темы выявить малоизученные проблемы и вопросы, имеющие актуальное значение, а также уяснить их.

Выбранная тема может быть изменена, дополнена по согласованию с научным руководителем. Выбрав тему, и определившись с её окончательным названием, магистрант должен написать заявление на имя заведующего кафедрой на выполнение магистерской диссертации. На основании заявлений магистрантов издаётся приказ по университету о закреплении тем магистерских диссертаций и утверждении научных руководителей.

Выбор тематики магистерской диссертации осуществляется в течение первого семестра первого года обучения магистранта. Тематика ВКР должна быть направлена на решение профессиональных задач, предусмотренных федеральными государственными образовательными стандартами.

Темы ВКР и научные руководители должны быть закреплены за магистрантом приказом ректора не позднее 2 месяцев до начала государственной итоговой аттестации, за исключением случая восстановления обучающегося для повторного прохождения государственной итоговой аттестации.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы. Тема выпускной квалификационной работы может быть предложена самим обучающимся при условии обосновании целесообразности ее разработки. Обоснование должно быть изложено в заявлении обучающегося, согласованном с руководителем программы и заведующим выпускающей кафедрой.

В соответствии с выбранной темой каждому студенту заведующим кафедрой совместно с руководителем магистерской программы назначается научный руководитель.

Структура и оформление ВКР

Основными элементами структуры магистерской диссертации в порядке их расположения являются:

- титульный лист

- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Титульный лист является первой страницей диссертационной работы и заполняется по строго определенным правилам.

Содержание включает введение, наименование всех разделов (глав), пунктов, заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием сквозной нумерации страниц, с которых начинаются соответствующие части выпускной квалификационной работы.

Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте не допускается.

Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три-пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки начинают с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка располагается на одной строке с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Нумерация рубрик делается по индексационной системе, то есть с цифровыми номерами, содержащими во всех ступенях, кроме первой, номер, как своей рубрики, так и рубрики, которой она подчинена.

Введение обычно начинается с обоснования актуальности выбранной темы, формулирования целевой установки, конкретных задач и методических основ магистерской диссертации. Здесь также указывается объект и предмет исследования, а также его метод (или методы). Затем сообщается, в чем заключается теоретическая и практическая значимость полученных результатов, научная новизна и положения, выносимые на защиту.

Образец титульного листа

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(РИНХ)**

Институт магистратуры

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав.кафедрой ФиПМ

К.э.н. доц. Рутга Н.А.

«_____» _____ 20__ г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

**«ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ
РАСПОЗНАВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ СЛОЖНОЙ
КОНФИГУРАЦИИ»**

Выполнил(а)

магистрант(ка) группы _____

подпись

И.О. Фамилия

Направление

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность

01.04.02.03 «Искусственный интеллект в цифровой экономике»

Руководитель выпускной
квалификационной работы

ученая степень, звание, должность

подпись

И.О. Фамилия

Ростов-на-Дону, 20__

ФГБОУ ВО «РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (РИНХ)»

Институт магистратуры

Кафедра **Фундаментальной и прикладной математики**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав.кафедрой ФиПМ

К.э.н. доц. Рутта Н.А.

« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающегося _____ группы _____
Ф. И. О.

1. Тема выпускной квалификационной работы:

_____.

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР на кафедру « ____ » _____ 20__ г.

3. Исходные данные для ВКР

_____ *указать название и местонахождение организации, на материалах которой подготовлена работа*

4. Структура ВКР

_____.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 20__ г.

Руководитель ВКР

подпись

Ф. И. О.

Задание к исполнению принял

подпись

Ф.И.О. обучающегося

ОТЗЫВ
руководителя выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)
магистранта

(фамилия, имя, отчество, группа)

Направление подготовки: _____

Направленность: _____

Тема ВКР: _____

Актуальность работы.

Отмеченные достоинства.

Отмеченные недостатки.

Работа проверена на наличие заимствований с помощью системы «Антиплагиат ВУЗ». Дата проверки «__» _____ 20__ г.

По результатам проверки итоговая оценка оригинальности составляет _____ %.

Заимствования объясняются следующими причинами¹:

Заключение:

Руководитель ВКР _____

(ученая степень, ученое звание, И.О. Фамилия)

Подпись _____ «__» _____ 20__ г.

С отзывом ознакомлен _____

Студент: _____ (И.О. Фамилия), «__» _____ 20__ г.

¹ Указываются, если итоговая оценка оригинальности не соответствует установленным значениям.

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу обучающегося

(фамилия, имя, отчество)

Тема работы: _____

Оценка выпускной квалификационной работы (в баллах)

Показатели ²	5	4	3	2
Актуальность темы				
Степень полноты обзора и корректность постановки задач				
Степень комплексности работы, применение в ней знаний, умений и навыков общепрофессиональных и профессиональных дисциплин				
Корректность использования методов исследований, методик, технологий и моделей				
Ясность, чёткость, последовательность и обоснованность изложения				
Оригинальность и новизна полученных результатов				
Качество оформления текстовой части ВКР				
Достаточность и качество иллюстрационной части ВКР, её соответствие текстовой части ВКР				
Возможность использования результатов работы на практике				
Готовность выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности				

Отмеченные достоинства работы _____

Отмеченные недостатки _____

Заключение:

Оценка выпускной квалификационной работы в целом – _____.*

*Примечание: оценка выпускной квалификационной работы в целом производится по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Рецензент _____

(учёное звание, степень Фамилия, Имя, Отчество, место работы, должность)

Подпись _____ (И.О. Фамилия), « ____ » _____ 20__ г.

С рецензией ознакомлен _____

Студент: _____ (И.О. Фамилия), « ____ » _____

² Приведенный перечень показателей не является окончательным. Показатели должны быть ориентированы на компетенции, установленные соответствующим учебным планом для ГИА

Магистерская диссертация – квалификационная научная работа, представляющая совокупность результатов в форме научных положений, выдвигаемых магистром к защите. Рекомендуемый объем магистерской диссертации – от 75 до 100 страниц печатного текста. Данная рекомендация относится к объему основного текста работы, т. е. без приложений.

Содержание включает введение, наименования всех разделов (глав), пунктов, заключение, список использованных источников и наименования приложений (если они имеются) с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы магистерской диссертации.

Введение к диссертации должно содержать краткое освещение актуальности темы, исходное состояние проблемы (степень изученности), цель исследования, изложение того нового, что вносится автором в изучение проблемы, практическую ценность результатов и перечень основных положений, которые автор выносит на защиту. Обосновывается сам диссертационный проект и выбор методологии, актуальность и содержание поставленных задач, четко формулируются: объект, предмет, новизна, цель и задачи исследования, сообщаются теоретическая значимость и практическая ценность полученных результатов, формулируются положения, выносимые на защиту.

Во введении, если это необходимо, может быть приведен аналитический обзор литературы по исследуемому вопросу с краткими выводами.

При освещении актуальности дается краткая характеристика предметной области исследования. В сжатой форме объясняется важность и значимость выбранной темы для текущего периода. Актуальность темы – это способность результатов данной работы быть применимыми для решения научно-практических задач. Она определяется ответами на вопросы: зачем и кому нужны предлагаемые проектные решения. Актуальность проблемы и ее недостаточная изученность определяют цель и задачи исследования.

Важными элементами введения являются формулировки объекта и предмета исследования. Объект — это процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения. Предмет — это то, что находится в границах объекта. Объект и предмет исследования как категории научного процесса соотносятся между собой как общее и частное. В объекте выделяется та его часть, которая служит предметом исследования. Именно на него и направлено основное внимание диссертанта, именно предмет исследования определяет тему диссертационной работы, которая обозначается на титульном листе как ее заглавие.

При выполнении магистерской диссертации как выпускной квалификационной работы объектом может быть некоторая область деятельности, тогда предмет — это изучаемый процесс в рамках объекта исследования.

Предмет исследования — описание той области проблемы, которая выбрана магистрантом для исследования.

Цель исследования – желаемый конечный результат конкретной диссертационной деятельности, то, что в самом общем виде необходимо достигнуть в итоге всей работы. Исходя из поставленной цели, формулируются задачи, связанные с ее достижением.

Формулирование методологической и теоретической основы исследования обычно носит стандартный характер и сводится к утверждению, что такую основу составили научные труды отечественных и зарубежных авторов в области тех отраслей и направлений науки, к которым относится тема диссертации.

Здесь целесообразно выделить отдельной строкой использованные в диссертации методы исследования, такие как методы системного анализа и исследования операций, математические, статистические методы, метод сравнений и аналогий, обобщений, экспертных оценок и др. Успешность выполнения магистерской диссертации в наибольшей степени зависит от умения выбрать наиболее результативные методы исследования, поскольку именно они позволяют достичь поставленной в диссертации цели.

Обязательными элементами введения являются формулировки положений, выносимых на защиту, которые синтезируют итоги работы, реализацию поставленных задач т.е. те новые и существенные результаты, обсуждение которых позволяет оценить значимость и качество выполненной научной работы. Положения, выносимые на защиту, – основные выводы диссертационной работы, выраженные в форме развернутых предложений, определенных утверждений.

Одно из главных требований к теме диссертации — научная новизна. Научная новизна определяется достигнутым или потенциально возможным эффектом применения решений или рекомендаций автора при последующих научных исследованиях по данной проблеме. Новизна результата — это то, что отличает результат данной работы от результатов других авторов. К элементам научной новизны в магистерской диссертации могут быть отнесены:

- уточнение содержания того или иного известного понятия;
- новые или усовершенствованные критерии оценки исследуемых процессов с учетом их показателей;
- новые или усовершенствованные методики анализа, синтеза или расчета основных характеристик объекта;
- получение ранее не известных научных и практических результатов, обладающих признанной полезностью, применимостью;
- разработка или применение математических моделей для комплексного исследования;
- впервые поставленные и решенные задачи, проблемы, темы и впервые примененные методики, а также информационные технологии, впервые привлекаемые для решения теоретических и практических задач.

Формулировка элементов научной новизны должна быть конкретной, т.е. необходимо четко указывать, в чем именно заключается та или иная новизна.

Явные признаки научной новизны и ее конкретные элементы должны быть присущи только части диссертационной работы. Но эта часть должна быть заметной и существенной.

Важным структурным элементом введения выступает раздел практической значимости диссертации, подтверждающий социальную ценность диссертационного проекта. Далее следует указать наличие актов о внедрении, апробации результатов на конференциях и т. д. Апробация результатов отражает

участие в семинарах и конференциях (перечислить), на которых обсуждались основные положения работы.

Рекомендуемый объем введения не более 5 % работы.

Содержание разделов основной части должно точно соответствовать теме диссертационной работы и полностью ее раскрывать. Эти разделы должны демонстрировать следующие навыки магистранта: сжато, логично и аргументированно излагать материал; оформлять его в соответствии с требованиями, предъявляемыми к работам, направляемым в печать. Все материалы, не являющиеся насущно важными для решения сформулированных задач, выносятся в приложения.

Основная часть должна содержать:

а) выбор направления исследований, включающий обоснование направления исследований, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения исследования;

б) процесс теоретических исследований, включая определение характера и содержания исследований, методы исследований, методы расчета;

в) обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований.

Основную часть работы рекомендуется делить на 3 раздела (главы) (теоретический, методический и практический).

Первый раздел (первая глава) работы обычно носит общетеоретический характер. Теоретическое обоснование предусматривает рассмотрение основных категорий изучаемого процесса, раскрытия их социально-экономического содержания, сущность выбранного явления, возможные тенденции или сценарии развития явления, анализ научных источников по поставленной проблеме. Следует оценить опубликованные научные работы отечественных и зарубежных авторов в избранном предметном поле. Авторы следует группировать по аспектам и концепциям, в русле которых они проводят исследование данной проблематики. Обзор рекомендуется заканчивать краткими выводами диссертанта о степени разработанности проблемы, перечислением круга проблемных вопросов и задач, которые недостаточно разработаны в научной литературе и которые необходимо исследовать в диссертации.

При использовании современного математического аппарата для формализации объекта (процесса) исследования в магистерской диссертации следует дать краткое описание этого аппарата и ссылки на соответствующие литературные источники.

Методическая часть работы (вторая глава) включает описание и анализ методики разработки проблемы, методов, моделей и инструментов исследований, методов расчета, критериев оценки показателей, а также изложение позиции автора по данному вопросу.

Третья, прикладная, часть (третья глава) диссертации выполняется по материалам организаций, собранным магистрантом во время прохождения

практики, с использованием современного ПО. Расчеты должны осуществляться в соответствии с методическими аспектами, описанными в предыдущих главах.

Эта часть работы завершается конкретными теоретическими и практическими разработками, а также предложениями по их использованию, обосновывается целесообразность их применения

Во всех случаях оценка результатов работы должна быть количественной и качественной, сравнение с известными решениями следует проводить по всем аспектам выбранной проблемы. Необходимо четко показать практическую полезность работы в целом или отдельных ее частей, указать на возможность обобщений, дальнейшего развития методов и идей, использования результатов диссертации в смежных областях.

Каждый раздел (главу) работы целесообразно закончить краткими выводами, т. к. это позволяет четко сформулировать итоги каждого этапа исследования. По своей структуре каждый раздел работы должен содержать подразделы. Требуется, чтобы все разделы и подразделы были соразмерны друг другу как по структурному делению, так и по объему.

Магистерская диссертация обязательно должна содержать ссылки на используемые в процессе написания работы источники информации, оформленные в соответствии с требованиями данного учебно-методического пособия.

В зависимости от особенностей выполненной работы основную часть излагают в виде текста, таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц.

Заключение является обобщающим результатом всей диссертационной работы, ее «дайджестом» (последовательное, логически стройное изложение полученных научных результатов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными во введении), здесь еще раз уточняются выводы, предложения и рекомендации с целью улучшения существующего положения по рассматриваемым вопросам. В этом разделе не следует помещать новые материалы или развивать не вытекающие из содержания работы идеи. Все выводы и рекомендации должны соответствовать цели работы и характеризовать ее результаты, носить конкретный характер. Объем заключения должен быть представлен в пределах 3-5 страниц текста диссертационной работы.

Необходимо иметь в виду, что введение и заключение никогда не делятся на части.

При написании магистерской диссертации следует использовать общепринятую терминологию, избегать повторения общеизвестных положений, имеющих в учебниках и учебных пособиях. Необходимо уточнять только понятия малоизвестные или противоречивые, делая ссылку на авторов, высказывающих разные мнения по одному и тому же вопросу. Диссертация должна быть написана академическим стилем, мысли автора предваряться следующими оборотами: по нашему мнению, с нашей точки зрения, мы полагаем, мы установили, нами доказано и т. д.

Список использованных источников является обязательным атрибутом любой научно-исследовательской работы, завершает ее, и должен содержать библиографические описания всех использованных, цитируемых или упомянутых

в работе документов, а также прочитанной литературы по теме исследования, которая оказала существенное влияние на содержание работы.

Ссылаться на источник следует при прямом цитировании, при заимствовании из него идеи или конкретного предложения в произвольной форме, а также при использовании статистических данных, таблиц и графиков.

Библиографическое описание различных возможных источников списка используемой литературы представлено в Приложении Ж.

В приложениях при необходимости помещаются расчетные материалы, при значительном их объеме; материалы, приведение которых в тексте нарушает логическую стройность изложения, официальные или предлагаемые инструкции и методики, формы документов, копии управленческих распоряжений и приказов и пр. Объем приложений не ограничивается. По тексту диссертации на них должны быть сделаны обязательные ссылки в нужном месте и в полном соответствии с принятой нумерацией.

Примерная структура магистерской диссертации

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. Теоретические аспекты искусственного интеллекта в медицине: современная оценка состояния проблемы.....	5
1.1. Искусственный интеллект и машинное обучение в медицине	5
1.2. Интеллектуальные автоматизированные системы диагностики: подходы, методология и этапы обработки информации в них	10
1.3. Радиомика: основные понятия, роль в интеллектуальных автоматизированных системах диагностики.....	18
1.4. Объяснительный интеллект.....	25
ГЛАВА 2. Характеристика методов обработки данных.....	34
2.1. Методы предварительной обработки данных.....	34
2.2. Методы машинного обучения при разработке интеллектуальных автоматизированных систем медицинской диагностики.....	42
2.3. Методы валидации интеллектуальной автоматизированной системы медицинской диагностики, математическая и статистическая обработка результатов.....	50
ГЛАВА 3. Разработка программного приложения для диагностики на основе технологий искусственного интеллекта и внедрение в практику медицинского учреждения.....	65
3.1. Проектирование системы.....	65
3.2. Оценка эффективности	75
Заключение	85
Список использованных источников	88
Приложение	90

Порядок защиты ВКР

Защита ВКР проводится государственными экзаменационными комиссиями на открытом заседании. Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа лиц, входящих в состав комиссий. Заседания комиссий проводятся председателями комиссий.

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

На представление основных результатов ВКР выпускнику отводится от 5 до 10 минут. В своем докладе обучающийся раскрывает актуальность выбранной темы, основные результаты исследования.

После выступления выпускник отвечает на вопросы и замечания членов комиссии. Далее слово предоставляется научному руководителю и рецензенту (при наличии); если таковые на защите отсутствуют, то отзыв руководителя и рецензию зачитывают вслух члены комиссии или ее секретарь.

Оценивание ВКР комиссией осуществляется по основным критериям, представленным в табл. 1.

Критерии	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Уровень научно-теоретического обоснования темы	Достаточно высокий	Достаточный	Допустимый	Низкий
Структура исследования, соответствие теме и виду дипломной работы	Полностью соответствует	Соответствует	Частично соответствует	Не соответствует
Анализ исследований по проблеме, освещение исторического аспекта, формулирование основных теоретических позиций	Достаточно высокий	Достаточный	Допустимый	Низкий
Комплексность использования методов	Полностью обеспечено	Обеспечено	Недостаточно обеспечено	Не обеспечена
Наличие достаточного количества печатных и электронных источников	Использовано более 40 источников	Использовано более 30 источников	Использован более 20 источников	Использован менее 20 источников

Качество оформления(общий уровень грамотности, стиль изложения, наличие иллюстративного материала, соответствие требованиям оформления ВКР)	Полностью соответствуют предъявляемым требованиям	В целом соответствует предъявляемым требованиям, но имеются незначительные погрешности	Выполнено с многочисленными ошибками в оформлении, не влияющими на качество полученных результатов	Выполнено с многочисленными ошибками в оформлении, искажающими качество полученных результатов
Качество доклада (ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения)	Соблюден регламент доклада, материал изложен уверенно, без ошибок	Регламент доклада нарушен, материал изложен уверенно, без ошибок	Регламент доклада нарушен, материал изложен неуверенно, с ошибками	Материал изложен с грубыми ошибками, доклад не структурирован
Уровень ответов на вопросы	Получены правильные ответы на все заданные вопросы	Получены правильные ответы на большую часть заданных вопросов	Ответы раскрывают вопросы лишь частично	Ответы на вопросы не получены
Отзыв научного руководителя	Положительный, без замечаний	Положительный, с незначительными замечаниями	Положительный, с замечаниями	Отрицательный
Оценка рецензента	Положительная, без замечаний	Положительная, с незначительными замечаниями	Положительная, с замечаниями	Отрицательная