

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ

\_\_\_\_\_ Д.А. Таюрский

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа государственной итоговой аттестации**

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Направление подготовки: 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Машинное обучение и компьютерное зрение

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

## Содержание

1. Компетенции, освоение которых проверяется выпускной квалификационной работой
2. Объем выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в зачетных единицах и часах
3. Цели, принципы, требования и этапы подготовки и защиты выпускной квалификационной работы
4. Примерные темы выпускных квалификационных работ
5. Критерии оценивания выпускных квалификационных работ
6. Нормативные документы, на основании которых разработана программа выпускной квалификационной работы
7. Литература
8. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы
9. Особенности подготовки и защиты выпускной квалификационной работы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу государственной итоговой аттестации разработал(а)(и) доцент, к.н. Андрианова А.А. (кафедра системного анализа и информационных технологий, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), Anastasiya.Andrianova@kpfu.ru

### 1. Компетенции, освоение которых проверяется выпускной квалификационной работой

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий
ОПК-2	Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования
ОПК-4	Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
ОПК-5	Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем, осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов
ПК-1	Преподавание по программам бакалавриата и дополнительным образовательным программам, ориентированным на соответствующий уровень квалификации
ПК-2	Разработка требований и проектирование программного обеспечения
ПК-3	Выполнение работ и управление работами по созданию(модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
ПК-4	Управление проектами в области информационных технологий малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта
ПК-5	Управление проектами в области информационных технологий любого масштаба в условиях высокой неопределенности, вызываемой запросами на изменения и рисками, и с учетом влияния организационного окружения проекта; разработка новых инструментов и методов управления проектами в области информационных технологий
ПК-6	Техническая поддержка подготовки технических публикаций
ПК-7	Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

## **2. Объем выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в зачетных единицах и часах**

Общая трудоемкость составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

## **3. Цели, принципы, требования и этапы подготовки и защиты выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) по направлению магистратуры 'Фундаментальная информатика и информационные технологии' представляет собой законченное и целостное научное исследование, обязательно включающую в себя разработку программного продукта, подтверждающего эффективность выбранной методики решения поставленной задачи. Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) является аттестационной работой выпускника образовательной программы, которая подтверждает получение им необходимых компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом.

Выполнение выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) предполагает наличие у студента следующих знаний, умений и навыков, которые подтверждают его профессиональную подготовку:

- знание правил оформления технической и деловой документации;
- знание правил работы с научной и научно-технической литературой;
- умение корректно использовать заимствованный текст при оформлении документации, знание правил ссылок на источники информации;
- знание правил обеспечения безопасности при работе с аппаратным обеспечением;
- знание современного математического аппарата;
- знание современных компьютерных и информационных технологий;
- обладание пониманием важности соблюдения правовых и этических норм профессиональной деятельности;
- умение готовить презентации собственной работы с помощью современных средств мультимедиа;
- умение собирать материалы для проведения научно-исследовательской работы;
- умение анализировать собранный материал, обрабатывать его в целях проводимых исследований;
- умение четко формулировать вопросы по теме исследований и разработок;
- умение использовать современные языки программирования, средства разработки и пакеты прикладных программ;
- интерес к задачам профессиональной области;
- заинтересованность в получении результата собственных исследований и разработок;
- умение представлять результаты своей работы;
- умение дискутировать по теме своих исследований и разработок;
- умение проводить декомпозицию сложных задач;
- умение планировать, управлять рабочим временем.

Выделяются следующие этапы подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации):

1. выбор темы базируется на исследованиях, которые магистрант проводит в течение всего периода обучения в магистратуре;
2. окончательная формулировка темы выпускной квалификационной работы;
3. работа с научным руководителем по определению цели и основных задач исследования, дальнейшие консультации;
4. поиск и сбор информации для исследований и разработок;
5. основной этап выполнения выпускной квалификационной работы, включающий разработку новых и исследование современных алгоритмов решения задач фундаментальной информатики и прикладной математики с помощью теоретического анализа или проведения экспериментов с помощью специально разработанного программного обеспечения.
6. оформление текста выпускной квалификационной работы;
7. подготовка к защите выпускной квалификационной работы.

Организационный порядок получения заданий, хода выполнения и организации контроля по выпускным квалификационным работам по направлению 'Фундаментальная информатика и информационные технологии' следующий:

1. Темы (направления) выпускных квалификационных работ на текущий учебный год формируются и утверждаются на заседании кафедры в начале учебного года и доводятся до сведения студентов. Фиксация тем выпускных квалификационных работ и закрепление руководителей осуществляется до 1 ноября. В случае уточнений, изменения темы или научного руководителя по уважительным причинам смена производится на основании заявления студента, поданного до 1 марта.

2. Подробное задание на выпускную квалификационную работу сдается до 1 марта. В задании на выпускную квалификационную работу указывается тема, раскрывается цель работы, перечисляются этапы выполнения работы и описывается ожидаемый результат выполненной работы. По данному заданию экспертная комиссия из числа преподавателей кафедры делает вывод о соответствии/несоответствии темы выпускной квалификационной работы направлению подготовки студентов и требованиям по сложности и актуальности темы работы, на основании которого задание утверждается на заведующим кафедрой.

3. Защиты выпускных квалификационных работ проводятся в июне. За две-три недели до защиты проводится предзащита выпускной квалификационной работы, на которой в условиях, близких к условиям защиты, проводится репетиция доклада студента, оценивается качество оформления выпускной квалификационной работы. На основании предзащиты студенту могут быть даны рекомендации как по проведению самой защиты, так и по устранению замечаний в тексте выпускной квалификационной работы.

Состав документов, предоставляемых студентом в государственную экзаменационную комиссию, включает:

- текст выпускной квалификационной работы;
- диск с разработанным программным продуктом, текстом выпускной квалификационной работы и презентацией доклада на защите;
- отзыв руководителя;
- рецензия;
- справка на наличие заимствований;
- характеристика;
- акт о внедрении (по возможности, для работ прикладной направленности, выполненных для нужд и целей различных предприятий).

Документы представляются не менее чем за неделю до защиты.

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) включает следующие компоненты:

- титульный лист, подписанный студентом, научным руководителем, заведующим кафедрой;
  - оглавление;
  - основной текст работы, включающий введение, основную часть и заключение. Основная часть разделена на главы и разделы. Деление должно обуславливаться тематикой выпускной квалификационной работы. Рекомендуется использовать деление на три главы - теоретическое описание предлагаемых методик, описание программной реализации и экспериментальная глава;
  - список литературы;
  - приложения, включающие, в частности, разработанный программный код с комментариями.
- При необходимости текст выпускной квалификационной работы может быть расширен списком терминов, списком сокращений.

Требования к качеству оформления работы следующие:

- минимальный объем основного текста выпускной квалификационной работы - не менее 30 страниц.
- минимальное количество источников в списке литературы - 10.
- минимальный процент оригинальности текста работы - 60%.

#### 4. Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Разработка алгоритма поиска числа свидетелей для произвольного составного числа в тесте Миллера-Рабина
2. Исследование свойств криптосистемы Мак-Элиса.
3. Исследование свойств криптосистемы Ниддерайтера.
4. Разработка квантовой облачной платформы.
5. Исследование методов решения задачи распределения мощностей провайдеров в сетях телекоммуникации.
6. Модели устойчивого поддержания возобновляемых природных ресурсов.
7. Использование данных об оптимальном гильотинном раскрое при нахождении негильотинного размещения деталей.
8. Обнаружение вторжений в систему на основе алгоритмов интеллектуального анализа данных.
9. Параметры марковских моделей порождения закона Ципфа.
10. Распознавание и анализ паттернов электроэнцефалограмм методами машинного обучения.
11. Разработка метода повышения точности нейронных сетей при наличии ошибок аннотирования в обучающей выборке.
12. Разработка методов повышения точности алгоритма синтеза речи с помощью нейронных сетей.
13. Разработка архитектуры нейронной сети с динамической глубиной.
14. Разработка моделей проектирования графического интерфейса web-приложений на основе анализа данных

поведения пользователей.

15. Обеспечение помехоустойчивости квантовых вычислений.
  16. Разработка метода прогнозирования условных временных рядов с помощью нейронной сети.
  17. Исследование применения нейронных сетей для решения задачи поиска атом-атомного отображения химической реакции.
  18. Разработка капсульной генеративно-сопоставительной сети .
  19. Алгоритмы выбора путей в графе по двум критериям при неточных данных.
  20. Использование методов машинного обучения для решения задач обнаружения вторжений.
  21. Использование нейронных сетей для решения задачи фигурного раскроя.
  22. Анализ эффективности генераторов случайных чисел на основе статистических тестов NIST и Diehard.
  23. Распознавание фигур на плоской поверхности.
  24. Сравнительный анализ языков интеллектуального планирования.
  25. Разработка анализатора структуры данных для рекомендаций по использованию возможных моделей хранилищ данных.
  26. Моделирование информационной динамики при помощи клеточных автоматов.
  27. Анализ эвристических стратегий решения переборных задач.
  28. Разработка интеллектуальной системы по выявлению мошеннических транзакций в банковской системе на основе алгоритмов машинного обучения.
  29. Протокол разделения секрета на основе системы шифрования McEliece.
  30. Разработка эффективных алгоритмов тестирования натуральных чисел на простоту.
  31. Протокол тайного голосования на основе системы шифрования Нидеррайтера.
  32. Технический анализ финансовых инструментов биржевой торговли.
  33. Реализация генеративно-сопоставительной сети для цифровых изображений.
  34. Алгоритмы кластерного анализа.
  35. Иерархические модели социально-экономических объектов и методы их верификации.
  36. Реализация системы шифрования на основе линейных кодов в алгоритмах византийского консенсуса.
  37. Исследование свойств капсульных нейронных сетей.
  38. Разработка квантовой облачной платформы.
  39. Методы машинного обучения в алгоритме проверки выполнимости DPLL.
  40. Реализация метода вычисления векторных представлений слов.
- Формулировки тем ВКР могут корректироваться в соответствии с индивидуальными возможностями, потребностями и траекториями обучения конкретных обучающихся, предложениями самих обучающихся, теоретической и практической актуальностью научных и научно-практических проблем.

## 5. Критерии оценивания выпускных квалификационных работ

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<p>1. Выпускная квалификационная работа представлена в установленные сроки, отзыв руководителя и рецензия не содержат существенных замечаний; 2. Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с заданием, имеющим научную или научно-практическую новизну, и оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ; 3. В работе используются ссылки на современные источники информации/литературу, оформленные корректно, используется современное программное обеспечение; 4. Выступление студента на защите структурировано, раскрыты актуальность темы, цель, задачи и основные результаты работы; 5. Ответы на все вопросы членов ГЭК логичны, раскрывают сущность вопроса, подкрепляются выводами, результатами экспериментов, верификацией разработанного программного кода, показывают самостоятельность и глубину освоения проблемы студентом, системность изложения.</p>	<p>1. Выпускная квалификационная работа представлена в установленные сроки, отзыв руководителя и рецензия не содержат существенных замечаний; 2. Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с заданием, имеющим научную или научно-практическую новизну, и оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ; 3. В работе используются ссылки на современные источники информации/литературу, оформленные корректно, используется современное программное обеспечение; 4. Выступление студента на защите структурировано, допускаются неточности при раскрытии актуальности темы, целей, задач и основных результатов работы, которые устраняются в ходе дополнительных уточняющих вопросов; 5. Ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии не всегда корректны, но в целом логичны, раскрывают сущность вопроса, подкрепляются логическими выводами, результатами экспериментов, верификацией разработанного программного кода, показывают самостоятельность и глубину освоения проблемы студентом; 6. В работе отсутствуют некорректные заимствования.</p>	<p>1. Выпускная квалификационная работа представлена в установленные сроки, отзыв руководителя и/или рецензия содержат существенные замечания; 2. Выпускная квалификационная работа не в полной мере соответствует заданию и/или оформлена с отклонениями от требований ГОСТ, а также в случае отсутствия исследовательской составляющей в задании выпускной квалификационной работы; 3. В работе используются только ссылки на устаревшие источники информации/литературу и/или ссылки оформлены некорректно, используется устаревшие информационные технологии без обоснования целесообразности их использования; 4. Выступление студента на защите не всегда структурировано, допускаются ошибки, которые с трудом устраняются в ходе дополнительных уточняющих вопросов, разработанный продукт не представляется целостным, у комиссии возникают вопросы и существенные предложения по улучшению функционала программного продукта; 5. Ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии неуверенные (либо частично отсутствуют); 6. В процессе защиты выпускной квалификационной работы студент продемонстрировал понимание содержания ошибок, допущенных им при ее выполнении; 7. В работе отсутствуют некорректные заимствования.</p>	<p>1. Выпускная квалификационная работа представлена с нарушением установленных сроков, отзыв руководителя и/или рецензия содержат серьезные замечания, аргументировано доказывающие невыполнение требований задания или требований образовательного стандарта; 2. Выпускная квалификационная работа не соответствует полученному заданию и/или оформлена с серьезными отклонениями от требований ГОСТ; 3. Выступление студента на защите не структурировано, допускаются грубые ошибки, которые не устраняются в ходе дополнительных уточняющих вопросов; 4. Ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии неуверенные (либо частично отсутствуют), слабо раскрывают сущность вопроса, не подкрепляются логическими выводами, результатами экспериментов или тестами при верификации работы программы, показывают отсутствие самостоятельности и глубины освоения проблемы студентом; 5. В процессе защиты выпускной квалификационной работы студент демонстрирует непонимание содержания ошибок, допущенных им при ее выполнении.</p>

## 6. Нормативные документы, на основании которых разработана программа выпускной квалификационной работы

Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 №636).

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет", утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2015 года №714.

Регламент государственной итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" от 30 декабря 2016 года № 0.1.1.67-06/248/16.

Регламент подготовки и защиты выпускной квалификационной работы обучающимися федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" от 11 февраля 2016 года № 0.1.1.67-06/33-к/16.

Регламент проведения государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" от 31 марта 2017 года № 0.1.1.67-07/59-г.

## 7. Литература

Основная литература:

1. Курсовые и выпускные квалификационные работы. Методические рекомендации / Р.Н. Абайдуллин, А.А. Андрианова, Р.Ф. Хабибуллин. - Казань: Казанский университет, 2015. - 25 с. - Текст : электронный. - URL: [http://dSPACE.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/20357/1/09\\_104\\_001108.pdf](http://dSPACE.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/20357/1/09_104_001108.pdf) (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа : открытый.
2. Шабаршина, И. С. Математические основы теории управления: учебник / Шабаршина И.С., Корохов В.В., Корохова Е.В. - Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2016. - 130 с.: ISBN 978-5-9275-2230-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996371> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
3. Мельников, Д.А. Информационная безопасность открытых систем : учебник / Д.А. Мельников. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 444 с. - ISBN 978-5-9765-1613-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042499> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа: по подписке.
4. Корнев, Г. Н. Системный анализ: учебник / Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. - Москва: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 308 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01532-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021500> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
5. Шапиро, Л. Компьютерное зрение : учебное пособие / Л. Шапиро, Д. Стокман ; под редакцией С. М. Соколова ; перевод с английского А. А. Богуславского. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 763 с. - ISBN 978-5-00101-696-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/135496> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Столов, Е. Л. Цифровая обработка сигналов. Водяные знаки в аудиофайлах : учебное пособие / Е. Л. Столов. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 176 с. - ISBN 978-5-8114-3014-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106736> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Гадзиковский, В. И. Цифровая обработка сигналов: практическое пособие учебное пособие / Гадзиковский В.И. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2014. - 766 с. ISBN 978-5-91359-117-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/883840> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
8. Масленников, М. Е. Практическая криптография: пособие / Масленников М.Е. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015. - 465 с. ISBN 978-5-9775-1884-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944503> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа : по подписке.



9. Струченков, В. И. Прикладные задачи оптимизации. Модели, методы, алгоритмы: практическое пособие / Струченков В.И. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2016. - 314 с.: ISBN 978-5-91359-191-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/905033> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

10. Струченков, В. И. Дискретная оптимизация. Модели, методы, алгоритмы решения прикладных задач: учебное пособие / Струченков В.И. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2016. - 192 с.: ISBN 978-5-91359-181-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/904998> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Дронов, В. А. PHP, MySQL, HTML5 и CSS 3. Разработка современных динамических Web-сайтов: пособие / Дронов В.А. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016. - 688 с. ISBN 978-5-9775-3529-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944562> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Котеров, Д. В. PHP 7 в подлиннике: пособие / Котеров Д.В. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016. - 1088 с. ISBN 978-5-9775-3725-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944774> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Фленов, М. Е. PHP глазами хакера: пособие / Фленов М.Е., - 3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016. - 256 с. ISBN 978-5-9775-3762-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944789> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

4. Дронов, В. А. Django. Практика создания Web-сайтов на Python: пособие / Дронов В.А. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016. - 528 с. ISBN 978-5-9775-0421-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/941019> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

5. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python: учебное пособие / С.Р. Гуриков. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 343 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-487-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/924699> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

6. Хорев, П. Б. Объектно-ориентированное программирование с примерами на C#: учебное пособие / П.Б. Хорев. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 200 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-680-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1069921> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

7. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие / Н. Н. Заботина. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 331 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004509-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1036508> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

8. Гагарина, Л. Г. Введение в архитектуру программного обеспечения : учебное пособие / Л.Г. Гагарина, А.Р. Федоров, П.А. Федоров. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 320 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0649-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/971770> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

9. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей : учебное пособие / В.Ф. Шаньгин. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 416 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0754-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093657> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

## 8. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы

Работа над выпускной квалификационной работой (магистерской диссертации) ведется в течение всего периода обучения в магистратуре. На первом году обучения должно быть выбрано принципиальное направление будущих исследований, осуществлены основные подготовительные этапы работы, включая подробное изучение исследуемой задачи, существующих современных методов решения, постановку основной цели исследования и реализация существующих методик решения задачи для обеспечения последующего сравнения. Новизна исследований уже может быть сформулирована или определена только основная идея, которая должно обеспечить требование научной новизны.

На втором году обучения тема должна быть четко сформулирована. В этот период особенно важно часто встречаться с научным руководителем, получать консультации по возникшим проблемам, чтобы обеспечить получение нового результата. В целом, к концу третьего семестра предполагается описание теоретической главы магистерской диссертации.

В период зимних каникул рекомендуется сформулировать и согласовать с руководителем поэтапный план работы, используемые методы, технологии, четко описать ожидаемый результат. Данные положения следует оформить в виде задания на выпускную квалификационную работу (магистерскую диссертацию).

Период четвертого семестра, который проводится в виде практики, следует уделить экспериментальным исследованиям предлагаемых методик и их сравнению с существующими методами решения поставленной задачи. В этот период завершается создание программного обеспечения, которое является экспериментальной базой работы, планируется и производится вычислительный эксперимент, производится анализ его результатов.

Рекомендуется активно общаться с руководителем работы в течение всего периода обучения в магистратуре, демонстрировать промежуточные результаты, получать консультации по вопросам, которые оказались сложными. В случае регулярных консультаций будет возможно оперативно обнаруживать ошибки и недочеты и вовремя их исправлять.

Отдельное внимание необходимо уделить написанию текста выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации). Текст работы должен содержать четкое описание как теоретических положений, лежащих в основе работы, так и описание практической части, которая заключается в написании программного обеспечения и анализе результатов экспериментов, которые были проведены с его помощью. Рекомендуется внимательно следовать требованиям оформления работы, поскольку это позволит создать целостное и системное впечатление от работы выпускника.

Выступление на защите также требует большого внимания при подготовке к нему. Важно обязательно выступить на предзащите работы, поскольку на ней можно получить ценные советы и рекомендации, как лучше представить результаты своей работы, как уложиться в отведенное время, как лучше сделать презентацию, как акценты являются наиболее выигрышными в представлении работы.

Общие рекомендации по оформлению презентации следующие:

- должно быть не более 15 информационных слайдов;
- начинать презентацию следует с титульного листа;
- второй слайд должен быть посвящен описанию цели и задачам работы;
- следует использовать минимальное количество текста на слайде, он должен быть тезисным;
- удобным для восприятия является графический материал, поэтому большинство слайдов должны содержать схемы, графики, экранные формы и пр. изображения, демонстрирующие результаты работы;
- желательно использовать контрастную цветовую гамму.

## **9. Особенности подготовки и защиты выпускной квалификационной работы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации консультаций;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации защиты выпускной квалификационной работы;
- для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляется право выбора, с учетом индивидуальных психофизических особенностей, формы проведения итоговой аттестации (устно, письменно, с использованием технических средств и др.);
- для выступления на защите выпускной квалификационной работы обучающимся с ОВЗ и инвалидам могут быть предоставлены специальные технические средства, возможно привлечение ассистентов;

- увеличение продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы, выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 02.04.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и магистерской программе "Машинное обучение и компьютерное зрение".