

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: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Системный анализ и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

## 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:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям
ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла
ОПК-5	Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ПК-1	Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения
ПК-10	Способен к коммуникации, восприятию информации, умению логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на русском языке для решения профессиональных задач
ПК-11	Способен использовать действующее законодательство и другие правовые документы в своей деятельности, демонстрировать готовность и стремление к совершенствованию и развитию общества на принципах гуманизма, свободы и демократии
ПК-2	Интеграция программных модулей и компонент и верификация выпусков программного продукта
ПК-3	Разработка требований и проектирование программного обеспечения
ПК-4	Оценка и выбор варианта архитектуры программного средства
ПК-5	Разработка тестовых случаев, проведение тестирования и исследование результатов
ПК-6	Обеспечение и оптимизация функционирования баз данных
ПК-7	Обеспечение информационной безопасности на уровне базы данных
ПК-8	Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-9	Создание и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

## 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 (далее - ВКР) представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

ВКР является обязательной формой государственной итоговой аттестации, самостоятельно выполняемой обучающимися на завершающем этапе освоения ОПОП ВО. В ВКР на основе профессионально-ориентированной теоретической подготовки решаются конкретные теоретические и практические задачи, предусмотренные соответствующей ступенью высшего образования.

Цель представления ВКР - демонстрация степени готовности выпускника к осуществлению соответствующих видов профессиональной деятельности.

Задачами ВКР являются: расширение, систематизация и закрепление теоретических и практических знаний и применение их в профессиональной деятельности, совершенствование навыков ведения самостоятельной творческой работы, способности четко, ясно и логично излагать в письменной форме свои мысли по избранной тематике.

Для подготовки ВКР обучающемуся назначается руководитель (из числа работников КФУ) и, при необходимости, консультанты. Руководитель ВКР:

- оказывает помощь обучающемуся в выборе темы и разработке календарного графика работы;
- помогает ориентироваться в литературе по теме работы;
- оказывает помощь в определении направления исследования, подборе понятийного и методологического аппарата;

- помогает в выборе методов и методик исследования, обработке и анализе полученных результатов,

- проверяет выполнение этапов работы;
- составляет письменный отзыв о работе обучающегося;
- оказывает помощь в подготовке к защите ВКР.

Начальным этапом выполнения выпускной квалификационной работы является выбор темы. Своевременный и правильный выбор темы определяет успех всей последующей работы обучающегося. Прежде всего, обучающемуся необходимо ознакомиться с примерной тематикой выпускных квалификационных работ.

Тематическое решение исследовательских задач выпускной квалификационной работы необходимо ориентировать на разработку конкретных проблем, имеющих научно-практическое значение. При разработке перечня рекомендуемых тем выпускных квалификационных работ кафедры исходит из того, что эти темы должны:

- соответствовать компетенциям, получаемым обучающимся;
- включать основные направления, которыми обучающемуся предстоит заниматься в своей будущей профессиональной деятельности.

Перечень тем, предлагаемых кафедрой вниманию обучающихся, не является исчерпывающим. Обучающийся может предложить свою тему с соответствующим обоснованием необходимости и целесообразности ее разработки и осуществлять выполнение выпускной квалификационной работы, получив разрешение заведующего выпускающей кафедрой. При этом самостоятельно выбранная тема должна отвечать направленности (профилю) подготовки обучающегося с учетом его научных интересов, стремлений и наклонностей. Также тема может быть переформулирована с учетом интересов студента совместно с руководителем на основании тем из предлагаемого кафедрой списка с учетом специфики предметной области разработки или методов решения задачи.

Поиск и сбор информации для исследований и разработок является вторым этапом выполнения выпускной квалификационной работы. Фактически, следует заниматься поиском и сбором информации в течение всего времени работы над выпускной квалификационной работой. Тем не менее, как второй этап он очень важен, так как позволяет сформировать теоретический и практический базис для выполнения выпускной квалификационной работы. Рекомендуемое время окончания предварительного сбора и исследований - до 20 февраля.

Основной этап выполнения выпускной квалификационной работы, включающий в зависимости от темы работы проектирование и разработку прикладного программного обеспечения, 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 начинается еще на этапе сбора информации. Так, может осуществляться систематизация информации, выявление критериев сравнения методик, определение функциональных особенностей разрабатываемого приложения и пр. Основная часть этого этапа связана с разработкой программного обеспечения, требуемого в задании на выпускную квалификационную работу, которое четко формулируется в течение февраля. Рекомендуемое время окончания этапа разработки - 30 апреля.

Этап верификации и тестирования, проведения эксперимента, является одним из важных этапов работы, поскольку позволяет выявить результаты исследуемых или применяемых алгоритмов и оценить их эффективность. Рекомендуемый срок окончания этапа - 15 мая.

Этап оформления текста выпускной квалификационной работы включает систематизированное описание всего процесса работы с акцентом на полученный результат. В зависимости от темы работы рекомендуется делить текст на три главы, которые отражают теоретические аспекты решаемой задачи, описание способа решения, практическая глава, описывающая принципы функционирования созданного программного обеспечения или анализ результатов экспериментов рассматриваемых методик.

Последний этап связан с подготовкой к защите выпускной квалификационной работы, который проверяется в ходе предзащиты, на которой студент представляет презентацию своей работы.

Готовый текст ВКР распечатывается, переплетается и передается на выпускающую кафедру. Руководитель ВКР пишет отзыв на ВКР. Отзыв составляется по форме, указанной в Приложении 5 к настоящей программе. В отзыве отражается мнение руководителя о работе обучающегося над ВКР в течение учебного года, об уровне текста ВКР, о соответствии ВКР предъявляемым требованиям. ВКР подлежит рецензированию. Рецензентом выступает преподаватель КФУ или сотрудник иной организации, являющийся специалистом в предметной области ВКР. Рецензия оформляется по форме, приведенной в Приложении 6 к настоящей программе. Отзыв руководителя и рецензия вместе с текстом ВКР представляются государственной экзаменационной комиссии во время защиты ВКР.

ВКР подлежит защите в виде выступления обучающегося перед государственной экзаменационной комиссией. После выступления члены комиссии задают обучающемуся вопросы, на которые обучающийся отвечает.

Озвучиваются отзыв руководителя и рецензия. Обучающемуся предоставляется возможность ответить на замечания, содержащиеся в отзыве руководителя и рецензии (при наличии). Государственная экзаменационная комиссия принимает решение о выставлении оценки на закрытом заседании большинством голосов. При равном количестве голосов голос председателя комиссии (при отсутствии председателя - его заместителя) является решающим.

#### 4. Примерные темы выпускных квалификационных работ

Примерный список тем ВКР ежегодно разрабатывается на соответствующей кафедре и доводится до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала ГИА. Обучающийся имеет право предложить свою тему ВКР с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Примерный перечень тем ВКР

1. Реализация квантово-вдохновленных методов машинного обучения.
2. Разработка алгоритмов вычисления векторного представления изображения с помощью глубокого обучения.

3. Приложение 'Мобильный секретарь' с применением алгоритмов стеганографии.
  4. Разработка автоматизированного рабочего места для сотрудников клиники.
  5. Разработка алгоритма самообучения нейронных сетей в задаче локализации объектов на изображении.
  6. Автоматическая генерация текста с использованием методов глубокого обучения.
  7. Разработка мобильного приложения для интернет-магазина.
  8. Разработка системы для автодополнения программного кода.
  9. Реализация алгоритмов поиска псевдопростых чисел.
  10. Создание информационного сервиса для компании по установке оконных конструкций.
  11. Разработка системы создания и проверки ЭЦП.
  12. Реализация файлового проводника для Android.
  13. Разработка информационного сервиса для автотранспортного предприятия.
  14. Разработка системы электронного голосования.
  15. Разработка web-приложения социальной сети.
  16. Распознавание языка жестов глухих с использованием методов глубокого обучения.
  17. ML-сервис модели машинного обучения классификации категории по описанию товара
  18. Реализация мобильного приложения для банка на платформе Android
  19. Разработка блокчейн защиты метаданных в архиве
  20. Разработка фреймворка для тестирования веб-сайтов
  21. Создание Android-приложения для поддержания здорового образа жизни.
  22. Разработка web-сервиса поиска собеседников и способов общения для пожилых людей
  23. Разработка программного обеспечения для валидации документов на соответствие стиливым правилам оформления
  24. Разработка desktop игры-стратегии
  25. Сравнительный анализ средств для высокопроизводительных вычислений на основе задачи взлома шифра Энигмы
  26. Разработка программного обеспечения для автоматической регистрации скан-образов документов судебного и исполнительного производства
  27. Построение оптимальных маршрутов в системах с неполными данными
  28. Моделирование и демонстрация функционирования нескольких параллельных технологических процессов
  29. Разработка распределённого приложения для организации мероприятий с мобильным клиентом
  30. Разработка web-приложения для построения диаграмм, блок-схем, графиков онлайн
  31. Разработка Desktop-приложения для студенческого спортивного клуба ИВМиИТ
  32. Реализация методов факторизации натуральных чисел
  33. Разработка SPA-приложения для виртуальной аудитории
  34. Разработка платформы для квантового программирования
  35. Разработка веб-приложения для поиска работы и публикации вакансий
  36. Создание сервиса для юношеских центров города Казани
  37. Разработка комплекса программ оптимизации проектирования опорных транспортных сетей перспективных систем мобильной связи.
  38. Программная интерактивная онлайн система для обучения иностранных студентов
  39. Разработка приложения для получения информации о лекарстве по фотографии его упаковки
  40. Генерация стихотворений методами глубокого обучения
  41. Разработка desktop-приложения системы управления проектами
  42. Реализация защищенного клиент-серверного приложения
  43. Реализация простой интерактивной игры
  44. Исследование методов глубокого обучения для анализа медицинских сигналов
  45. Разработка информационной системы для художественной галереи с возможностью генерирования экскурсий
  46. Разработка моделей на языке PDDL и средств планирования для них
  47. Использование методов глубокого обучения для построения вопросно-ответной системы
  48. Разработка приложения 'Task-менеджер' для командной работы
  49. Применение глубокого обучения в задаче геометрического моделирования
  50. Разработка сервиса для туристических маршрутов
  51. Разработка сервиса по подбору образов из собственного гардероба
  52. Разработка онтологии в системе Protege и средств ее логического анализа в дескриптивных логиках
  53. Разработка инструмента для аннотирования документации по разработке программного обеспечения
  54. Разработка простой системы тестирования программ
  55. Реализация библиотеки длинных чисел
  56. Разработка метода самообучения нейронной сети для задачи сегментации изображений
  57. Сравнение k-арных алгоритмов вычисления НОД длинных чисел
  58. Разработка алгоритма просчета логически верных ходов в компьютерной игре 'Го' с помощью метода самообучения
  59. Исследование, разработка и программная реализация методов управления манипулятором с захватным эффектором для игры в шахматы
  60. Реализация встраивания мелодии в качестве цифрового водяного знака в аудиофайл
  61. Разработка Android-приложения 'Туристическая карта'
  62. Разработка компьютерной игры в жанре 'платформер'
- 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(ВКР) представлена в установленные сроки, отзыв руководителя и рецензия не содержат существенных замечаний; 2. ВКР выполнена в соответствии с заданием, в большинстве случаев предусматривающим обязательную разработку программного продукта или математическое доказательство предложенных алгоритмов и методов, 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 и умение качественно представить свои результаты; 6. В работе отсутствуют некорректные заимствования.</p>	<p>1. ВКР представлена в установленные сроки, отзыв руководителя и рецензия не содержат существенных замечаний; 2. ВКР выполнена в соответствии с заданием, в большинстве случаев предусматривающим обязательную разработку программного продукта или математическое доказательство предложенных алгоритмов и методов, 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 ГЭК 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. ВКР представлена в установленные сроки, отзыв руководителя и/или рецензия содержат существенные замечания; 2. ВКР не в полной мере соответствует заданию; 3. В работе используются в основном ссылки на устаревшие источники информации/литературу, используется устаревшие информационные технологии без обоснования целесообразности их использования; 4. Выступление студента на защите не всегда структурировано, допускаются ошибки при раскрытии актуальности темы, целей, задач и основных результатов работы, 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 ГЭК неуверенные (либо частично отсутствуют), слабо раскрывают сущность вопроса, не подкрепляются логическими выводами, результатами экспериментов или тестами при верификации работы программы, показывают недостаточную самостоятельность и глубину освоения проблемы студентом; 6. В процессе защиты ВКР студент продемонстрировал понимание содержания ошибок, допущенных им при ее выполнении; 7. В работе отсутствуют некорректные заимствования.</p>	<p>1. ВКР представлена с нарушением установленных сроков, отзыв руководителя и/или рецензия содержат серьезные замечания, аргументировано доказывающие невыполнение требований задания или требований образовательного стандарта; 2. ВКР не соответствует полученному заданию и/или оформлена с серьезными отклонениями от требований ГОСТ; 3. Выступление студента на защите неструктурировано, допускаются грубые ошибки при раскрытии актуальности темы, цели, задач и основных результатов работы, которые не устраняются в ходе дополнительных уточняющих вопросов; 4. Ответы на вопросы членов ГЭК 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 ВКР студент демонстрирует непонимание содержания ошибок, допущенных им при ее выполнении; 6. В работе присутствуют некорректные заимствования.</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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245).

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. 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: 15.01.2021). - Режим доступа : по подписке.
2. 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: 15.01.2021). - Режим доступа: по подписке.
3. 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: 15.01.2021). - Режим доступа : по подписке.
4. 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: 15.01.2021). - Режим доступа : открытый.
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: 15.01.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Столов, Е. Л. Цифровая обработка сигналов. Водяные знаки в аудиофайлах : учебное пособие / Е. Л. Столов. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 176 с. - ISBN 978-5-8114-3014-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/169170> (дата обращения: 15.01.2021). - 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: 15.01.2021). - Режим доступа : по подписке.
8. Мартынов, Л. М. Алгебра и теория чисел для криптографии : учебное пособие / Л. М. Мартынов. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 456 с. - ISBN 978-5-8114-4424-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/140740> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

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: 15.01.2021). - 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: 15.01.2021). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учебное пособие / С.Р. Гуриков. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 343 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-487-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1206074> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: по подписке.

2. 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: 15.01.2021). - Режим доступа: по подписке.

3. 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: 15.01.2021). - Режим доступа : по подписке.

4. 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: 15.01.2021). - Режим доступа: по подписке.

5. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1011120> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: по подписке.

6. Гагарина, Л. Г. Современные проблемы информатики и вычислительной техники : учебное пособие / Л. Г. Гагарина, А. А. Петров. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 368 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0442-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002234> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: по подписке.

7. Шаньгин, В. Ф. Комплексная защита информации в корпоративных системах : учебное пособие / В. Ф. Шаньгин. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 592 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0730-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093695> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: по подписке.

## 8. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы

Работа над выпускной квалификационной работой начинается с определения точной ее темы в начале обучения на 4 курсе. В этот период особенно важно часто встречаться с научным руководителем, осуществлять поиск информации по теме и по смежным с ней, получить максимально широкое представление о текущем состоянии проблемы. В ряде случаев это время может быть посвящено изучению технологий разработки программного продукта, предусмотренного выпускной квалификационной работой.

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.

Непосредственное выполнение выпускной квалификационной работы частично будет совпадать по времени с основным образовательными процессом. Но, тем не менее, особенно важно именно в этот срок выполнить большую часть работы. Рекомендуется в этот период выделять для выполнения выпускной квалификационной работы не менее 3-4 часов 2 раза в неделю. Тогда прогресс выполнения будет всегда ощутим и студенту не потребуется вспоминать о том, чем он завершил работу несколько недель назад.

Рекомендуется активно общаться с руководителем работы, 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. Текст работы должен содержать четкое описание как теоретических положений, лежащих в основе работы, так и описание

практической части, которая в зависимости от темы может содержать подробное описание разработанного программного обеспечения и его функциональных возможностей или 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 прочие изображения, демонстрирующие результаты работы;
- желательно использовать контрастную цветовую гамму.

При ответах на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии следует внимательно слушать вопрос, можно апеллировать при ответе к слайдам презентации или указанию на примерное место ответа в тексте выпускной квалификационной работы. Очень важно, чтобы ответы на вопросы скорее напоминали беседу, аргументированную дискуссию.

## **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 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и профилю подготовки "Системный анализ и информационные технологии".