

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Инженерный институт



**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: 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

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. (доцент) Кашапов Р.Н. (кафедра биомедицинской инженерии и управления инновациями, Инженерный институт), RamNKashapov@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Нигматуллина Л.Г. (кафедра биомедицинской инженерии и управления инновациями, Инженерный институт), LGNigmatullina@kpfu.ru

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

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

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

Общая трудоемкость составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

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

Выпускная квалификационная работа (ВКР) - важнейший этап учебного процесса, завершающий подготовку высококвалифицированного специалиста. Подготовка и защита ВКР позволяет выявить и оценить теоретическую подготовку обучающегося к решению профессиональных задач, его готовность

к основным видам профессиональной деятельности. Основными целями выполнения ВКР являются:

1) систематизация, закрепление и расширение теоретических и

3

практических знаний обучающегося по профилю подготовки;

2) развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой исследования при решении определенных вопросов и проблем;

3) определение уровня теоретической и практической подготовленности обучающегося к самостоятельной работе по профилю подготовки и решению конкретных практических задач.

В соответствии с поставленными целями обучающийся в процессе выполнения ВКР должен решить следующие задачи:

1) обосновать актуальность выбранной темы, ее ценность и значение для организации;

2) изучить теоретические положения, нормативную, методическую документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по избранной теме;

3) составить план работы, согласовать его с научным руководителем,

оформить задание на ВКР;

4) собрать необходимый фактический материал по теме выпускной квалификационной работы;

5) провести анализ собранных данных, используя соответствующие методы обработки и анализа информации;

6) на основе исследования теоретического и практического материала сделать выводы и разработать рекомендации в соответствии с темой выпускной квалификационной работы;

7) экономически обосновать предлагаемые рекомендации;

8) оформить ВКР в соответствии с предъявляемыми требованиями;

9) подготовить доклад и наглядный раздаточный материал к защите ВКР.

Общими требованиями к ВКР являются:

- четкость построения работы;

- логическая последовательность изложения материала;

- краткость и точность формулировок, исключающая возможность

субъективного и неоднозначного толкования;

4

- убедительность аргументации;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций.

Для повышения практической ценности ВКР она выполняется с использованием данных, полученных в результате прохождения преддипломной практики.

#### 4. Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Применение сенсорных датчиков в медицинском тренажере.
  2. Автоматизация контроля процесса непрерывного ввода лекарственного препарата
  3. Измерение реологических свойств порошковых материалов медицинского назначения
  4. Разработка информационно-диагностического комплекса по выявлению ранней стадии неврологической патологии (на примере болезни Паркинсона)
  5. Автоматизация снятия информации характеристик биологических объектов
  6. Литье индивидуальных титановых имплантатов по выплавляемым моделям
  7. Разработка устройства для одновременной чистки всего зубного ряда человека
  8. Фотометрический метод оценки воздействия низкотемпературной плазмы на кожный анализатор
  9. Разработка биodeградируемого фиксатора для закрытия грудного после срединной стернотомии
  10. Дозиметрическое сравнение планов 3D CRT и IMRT технологий, оптимизация дозиметрических планов для IMRT технологии
  11. Разработка средств индивидуальной защиты при работ с 3D принтерами
  12. Создание технологии изготовления композиционных полимерно-титановых имплантатов
  13. Разработка бионического протеза кисти руки на тросовой тяге
  14. Разработка и исследование датчика 'Кисть' для специализированного томографа и индукцией магнитного поля 0.4 Тл
  15. Устройство для регистрации кожно-гальванической реакции с применением метода биологической обратной связи
  16. Совершенствование биотехнического диагностического комплекса в медицине (на примере нервной системы)
  17. Мультипрограммируемый наружный кардиостимулятор
  18. Модернизация жесткого эндоскопа
  19. Разработка эскизного проекта по созданию защищенной и отказоустойчивой сетевой инфраструктуры поликлиники
  20. Разработка биотехнического диагностического комплекса зрительного анализатора
  21. Селективное лазерное спекание выплавляемых моделей из порошка полистирола для литья индивидуальных имплантатов
  22. Разработка технологий высокоскоростного клеймения электрохимическим методом для титановых сплавов
  23. Разработка медицинского тренажера для освоения мануальных навыков при проведении лапароскопических операций
  24. Использование технологии селективного лазерного сплавления в биомедицине.
  25. Моделирование биомедицинских и фотометрических показателей в экспериментальной биоинженерии
  26. Разработка программного инструмента отладки трехмерной модели органов человека
  27. Разработка лабораторной установки автоматизированного формирования трехмерных объектов из биоматериала
- 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>Критериями оценивания ВКР при защите являются: - степень раскрытия теории вопроса (10 б.); - результаты анализа практического материала (10б.); - обоснованность выводов и рекомендаций (15 б.); - защита и ответы на вопросы (15 б); - оценка внешнего рецензента (5 б). Критерии оценки ВКР при защите кафедрами могут быть изменены в рамках направлений подготовки, при условии утверждения Учебно-методической комиссией Института. Итоговая оценка защиты ВКР складывается из оценки научного руководителя (максимальный балл 45) и оценки государственной экзаменационной комиссии при защите (максимальный балл 55) . Оценка "отлично" ставится, если: <input type="checkbox"/> работа глубоко и полно освещает заявленную тему, т.е. в работе представлены все исследования по проблематике, приведены теоретические обоснования грамматических, лексических, стилистических и иных особенностей, обозначенных в теме выпускной квалификационной работы; <input type="checkbox"/> работа содержит логичное, последовательно изложение материала с обоснованными выводами; <input type="checkbox"/> работа выполнена самостоятельно; <input type="checkbox"/> оформление работы соответствует предъявляемым требованиям; имеются положительные отзывы научного руководителя и рецензента; <input type="checkbox"/> устная защита проведена на высоком уровне.</p>	<p>Качественно выполненная выпускная квалификационная работа должна свидетельствовать об умении студента: <input type="checkbox"/> четко формулировать проблему и оценивать степень ее актуальности; <input type="checkbox"/> обосновывать выбранные методы решения поставленных задач; <input type="checkbox"/> самостоятельно работать с необходимым количеством отечественной и зарубежной литературы и другими информационно-справочными материалами; <input type="checkbox"/> отбирать нужные сведения, анализировать их, интерпретировать и представлять в графической или иной иллюстративной форме; <input type="checkbox"/> делать обоснованные выводы, давать практические рекомендации (в соответствующих случаях). Оценка "хорошо" ставится, если упомянутые выше показатели представлены не в полной мере.</p>	<p>Оценка "удовлетворительно" ставятся, если упомянутые выше показатели представлены не в полной мере.</p>	<p>Оценка "неудовлетворительно" ставится в том случае, когда некомпетентность студента очевидна или имеют место факты явного плагиата.</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

1. Пахарьков Г.Н., Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы : учеб. пособие / Г.Н. Пахарьков. - СПб. : Политехника, 2011. - 232 с. - ISBN 978-5-7325-0983-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509830.html> (дата обращения: 08.04.2020). - Режим доступа : по подписке.
2. Ремизов А.Н., Медицинская и биологическая физика : учебник / Ремизов А.Н. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 648 с. - ISBN 978-5-9704-2484-1 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424841.html> (дата обращения: 08.04.2020). - Режим доступа : по подписке.
3. Лобов Г.Д., Взаимодействие электромагнитных полей с биообъектами. Конспект лекций : учебное пособие / Г.Д. Лобов - М. : Издательский дом МЭИ, 2011. - 146 с. - ISBN 978-5-383-00647-4 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383006474.html> (дата обращения: 08.04.2020). - Режим доступа : по подписке
4. Патрушева, Т. Н. Сенсорика. Современные технологии микро- и нанoeлектроники: учебное пособие / Т.Н. Патрушева - Москва : НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федер. ун-т, 2014. - 260 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006376-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/374604> (дата обращения: 08.04. 2020). - Режим доступа: по подписке. Серова, Н. Б. Основы физической реабилитации и физиотерапии: учебное пособие / Серова Н.Б., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2017. - 223 с.: ISBN 978-5-9765-3238-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959308> (дата обращения: 08.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
4. Лещенко, В. Г. Медицинская и биологическая физика : учебное пособие / В.Г. Лещенко, Г.К. Ильич. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2017. - 552 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005338-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/766789> (дата обращения: 08.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
5. Нефедов, Е. И. Взаимодействие физических полей с биологическими объектами (с основами проектирования высокочастотной медико-биологической аппаратуры) : учебное пособие / Е.И. Нефедов, Т.И. Субботина, А.А. Яшин ; под ред. Е.И. Нефёдова, А.А. Хадарцева. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 344 с. - ISBN 978-5-906818-19-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944376> (дата обращения: 08.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
6. Баздырев, Г. И. Интегрированная защита растений от вредных организмов: учебное пособие / Г.И.Баздырев, Н.Н.Третьяков и др. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 302с. - (Высшее образование: Магистратура) ISBN 978-5-16-006469-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/391800> (дата обращения: 08.04.2020). - Режим доступа: по подписке.Руководство по судебной медицине: учебное пособие / Под ред. В.Н. Крюкова, И.В. Буромского - Москва : Норма: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 656 с.: ил.; . ISBN 978-5-91768-420-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/422699> (дата обращения: 08.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
7. Косарев, В.В. Руководство по профессиональным болезням для амбулаторно-поликлинического звена. Диагностика и экспертиза / В.В. Косарев, С.А. Бабанов. - Самара : ГБОУ ВПО СамГМУ Минздравсоцразвития

России : Офорт, 2012. - 36 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/432221> (дата обращения: 08.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

8. Косарев, В. В. Профессиональные заболевания нервной системы: Практическое руководство / В.В. Косарев, С.А. Бабанов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 142 с. (Клиническая практика). ISBN 978-5-16-009027-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/418980> (дата обращения: 08.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

## 8. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы

Общими требованиями к ВКР являются:

- четкость построения работы;
- логическая последовательность изложения материала;
- краткость и точность формулировок, исключающая возможность субъективного и неоднозначного толкования;
- убедительность аргументации;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций.

Для повышения практической ценности ВКР она выполняется с использованием данных, полученных в результате прохождения преддипломной практики. Темы ВКР разрабатываются выпускающими кафедрами, утверждаются Учебно-методической комиссией Института и Ученым советом Института. Тематика ВКР доводится до обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации. При выборе темы ВКР обучающийся должен руководствоваться утвержденной тематикой работ по профилю подготовки. Тема ВКР должна быть актуальной и интересной с точки зрения теории и практики вопроса.

Выбор темы ВКР определяется интересами и склонностями обучающегося к исследованию той или иной проблемы, потребностями развития и совершенствования деятельности той организации, по материалам которой выполняется работа. При выборе темы ВКР необходимо принимать во внимание возможность получения конкретного фактического материала в организации, наличие специальной научной литературы. Практическая значимость выбираемой темы ВКР для организации, по материалам которой она выполняется, может быть подтверждена заказом на разработку темы. Обучающийся, желающий выполнить работу на тему, не предусмотренную утвержденной тематикой, должен обосновать свой выбор письменно и получить разрешение кафедры. По выбранной теме ВКР обучающийся разрабатывает план работы.

План работы очень важен, поскольку указанный в нем перечень вопросов, их формулировки, структура плана работы позволяют четко видеть не только замысел работы, направления рассмотрения темы, но также степень ее раскрытия и соответствие работы профилю подготовки. Для составления плана ВКР полезно ознакомиться с содержанием монографических исследований и их структурой, формулировками глав, параграфов. Здесь могут быть также полезны авторефераты диссертаций, учебники, учебные пособия и т.д. Окончательный план работы складывается обычно как итог проделанной работы. В процессе работы над ВКР ее план может уточняться, детализироваться и в окончательном виде в работе он представляется листом 'Содержание'. При составлении плана ВКР следует обратить внимание на формулировки глав и параграфов, раскрывающих главы. Эти формулировки должны быть достаточно краткими, т.е. не содержать излишней информации. Формулировки глав должны раскрывать заявленную тему, а формулировки параграфов должны раскрывать заявленные главы работы.

Задание на выпускную квалификационную работу составляется научным руководителем ВКР. Выпускная квалификационная работа - самостоятельная творческая работа обучающегося. Независимо от избранной темы работа должна включать: введение, теоретическую главу, где излагаются теоретические и методические основы изучения проблемы и практическую часть, где делается анализ изучаемой проблемы в конкретной организации или на конкретной территории и рассматриваются и обосновываются мероприятия по совершенствованию деятельности по изучаемой проблеме. ВКР завершается заключением, списком использованных источников и приложениями.

Объем ВКР должен составлять не менее 70 и не более 100 страниц машинописного текста. Список использованных источников и приложения выносятся за пределы этого объема. Во введении следует отметить актуальность выбранной темы, теоретическое и практическое значение изучаемой проблемы. Во введении формулируются основные направления исследования и определяются его цели и задачи, объект и предмет исследования, указываются организация, по материалам которой выполняется ВКР, информационная база исследования и применяемые методы исследования. Объем введения ВКР должен составлять 5- 10% от общего объема работы.

В первой главе ВКР должны быть рассмотрены теоретические и методические основы изучаемой проблемы, степень ее изученности, ее нормативно-правовое обеспечение. Следует рассмотреть вопросы, требующие теоретического и практического решения, отразить дискуссию по исследуемой проблеме и, по возможности, изложить свою точку зрения. Первая глава является теоретической и должна составлять 20-30% общего объема работы.

Вторая и третья главы ВКР - это ее практическая часть и они должны носить прикладной характер, т.е. представлять собой исследование социальноэкономических явлений, действующей практики экономической

деятельности

организации. По результатам данного исследования необходимо разработать конкретные рекомендации по совершенствованию деятельности организации или решению проблем территориального развития. Объем второй и третьей глав должен составлять примерно 60-65% от общего объема ВКР. Объем теоретической и практической

частей ВКР (первой, второй и третьей глав) должен составлять примерно 80-85% общего объема работы.

В заключении следует сформулировать основные выводы и рекомендации, вытекающие из результатов проведенного исследования, а также отразить свой вклад в разрешение рассматриваемых проблем в организации, где выполнялась ВКР. Объем заключения должен составлять примерно 10% от общего объема работы. (Выпускающие кафедры могут детализировать требования к структуре ВКР в методических рекомендациях, не противоречащих данному Положению). Материалы, связанные с выполнением ВКР, которые по

каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть работы, выносятся в приложения. В приложения могут быть включены:

- таблицы исходных и вспомогательных цифровых данных;
- математические расчеты, формулы;
- инструкции, методики, разработанные в процессе выполнения работы;
- иллюстрации вспомогательного характера и др.

В случае разработки в процессе работы над ВКР программного продукта, к работе должен быть приложен носитель с файлом, содержащим подробную информацию по установке данной программы. Проверку содержания носителя осуществляет руководитель ВКР. Успешное выполнение ВКР во многом зависит от четкого соблюдения установленных сроков и последовательности в выполнении отдельных этапов работы. Выбор темы ВКР и оформление задания осуществляется в соответствии с

графиком организации учебного процесса. Сроки представления научному руководителю разделов работы устанавливаются выпускающей кафедрой. После окончательной доработки ВКР и ее оформления один ее экземпляр сдается научному руководителю (допускается представление в ВКР в электронном виде по согласованию с научным руководителем) для заполнения документа 'Рейтинговая комплексная оценка ВКР научным руководителем'. ВКР по программам специалитета подлежат рецензированию. Для проведения рецензирования ВКР указанная работа направляется выпускающей кафедрой, одному или нескольким рецензентам сотрудникам КФУ (не являющихся работниками данной кафедры) или других организаций. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет на кафедру письменную рецензию на указанную работу. Окончательный вариант ВКР подлежит проверке на оригинальность в системе, используемой в КФУ для

проверки работ обучающихся на оригинальность. Процент оригинального текста ВКР должен быть не менее 75%. Не соблюдение требований к проценту оригинальности текста ВКР влечет за собой понижение оценки за ВКР. ВКР окончательно оформляется, т.е. подшивается в специальную папку (последовательность подшивки указана в разделе 8 настоящего положения) и сдается на кафедру в установленный срок. Обучающийся, не сдавший ВКР в установленные сроки, к защите выпускной квалификационной работы в текущем году не допускается.

Выполнение

ВКР включает в себя несколько этапов. Первый из них - это сбор материала по теме исследования. Это самый трудоемкий и длительный процесс в научно-исследовательской работе.

В отличие от изучения материала, обеспечивающего решение вопроса о выборе темы и составлении плана, сущность сбора материала по теме исследования заключается в том, что выписки из источников целенаправленны, увязаны с планом. Необходимо помнить, что сжатый пересказ основных положений изучаемого

источника можно использовать там, где материал не имеет решающего значения. Но там, где речь идет об основных положениях, выводах или рекомендациях автора, следует текст записывать дословно. Сбор материала требует умения работать над источниками. Опираясь на ранее разработанную библиографию, изучение необходимо начать с более общей литературы, переходя затем к узкоспециальной; сначала работать над новыми публикациями, а затем - с более ранними. Следует научиться выборочному чтению, когда для уяснения полезности книги для исследования вполне достаточно ознакомиться с оглавлением, прочитать введение, заключение, отдельные главы и параграфы. В сборе материала особое место принадлежит фактическим данным (в том числе сбору полевого материала), накопление которых рекомендуется осуществлять лишь после того, как качественная сторона изучаемого вопроса определится с достаточной полнотой и обоснованностью.

Для научного исследования важны не вообще факты, а массовые, типичные, отражающие главные тенденции и закономерности развития. Они должны быть также свежими, достоверными, точными, взятыми в целом, в их

связи и совокупности без исключения. Накопленный по намеченному плану материал нуждается в обработке. Этот новый этап в исследовании наступает после того, когда сбор данных, питающих разработку темы, закончен. Сбор дополнительного материала обычно продолжается и на этапах написания и редактирования текста, но он дополняет, углубляет содержание, не меняя в нем главного. Работу, завершленную написанием текста, не следует считать готовой. Она нуждается в редактировании, то есть в упорядочении, обработке текста в соответствии с требованиями и правилами литературного слога и стиля, с характером, назначением и направленностью исследования. При этом необходимо, прежде всего, устранить все лишнее, мешающее точному и четкому освещению вопроса, а там, где слишком сжатое изложение, ввести дополнения, углубляющие содержание. Затем необходимо обеспечить равномерное размещение материала по главам и параграфам.

## **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 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии" и магистерской программе "Медико-биологические аппараты, системы и комплексы".