

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»

*Институт цифровых технологий, электроники и физики*

Утверждено:  
решением ученого совета Университета  
протокол № 6  
от «30» июня 2020 г.

**ПРОГРАММА**  
**государственной итоговой аттестации**  
**выпускников по направлению подготовки**

**03.03.02 Физика**

Квалификация  
**Бакалавр**


Форма обучения  
**Очная**

Барнаул 2020

Составители: Андрухова Т.В., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры ОиЭФ

**Визирование программы для исполнения в очередном учебном году**

Утверждаю:  
ИЦТЭФ

  
\_\_\_\_\_ (С.В. Макаров, д-р физ.-мат. наук)

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020– 2021 учебном году на заседании ученого совета института цифровых технологий, электроники и физики, протокол от 27.05.2020 г. № 7/2019-2020

Внесены следующие изменения и дополнения: изменений и дополнений нет

**Визирование программы для исполнения в очередном учебном году**

Утверждаю:

\_\_\_\_\_

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20\_\_ – 20\_\_ учебном году на заседании ученого совета института цифровых технологий, электроники и физики, протокол от \_\_\_\_\_ г. № \_\_

Внесены следующие изменения и дополнения: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Визирование программы для исполнения в очередном учебном году**

Утверждаю:

\_\_\_\_\_

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20\_\_ – 20\_\_ учебном году на заседании ученого совета института цифровых технологий, электроники и физики, протокол от \_\_\_\_\_ г. № \_\_

Внесены следующие изменения и дополнения: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Визирование программы для исполнения в очередном учебном году**

Утверждаю:

\_\_\_\_\_

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20\_\_–20\_\_ учебном году на заседании ученого совета института цифровых технологий, электроники и физики, протокол от \_\_\_\_\_ г. № \_\_

Внесены следующие изменения и дополнения: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) 03.03.02 Физика и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП), разработанной учебным подразделением института цифровых технологий, электроники и физики ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет».

**1.1. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 03.03.02 Физика включает** защиту выпускной квалификационной работы

**1.2. Виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности:**

**1.2.1. Виды профессиональной деятельности выпускников.**

Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 03.03.02 Физика предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- а) научно-исследовательская
- б) педагогическая и просветительская

**1.2.2. Задачи профессиональной деятельности:**

*научно-исследовательская деятельность:*

- освоение методов научных исследований;
- освоение теорий и моделей;
- участие в проведении физических исследований по заданной тематике;
- участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий;

*педагогическая и просветительская деятельность:*

- подготовка и проведение учебных занятий в общеобразовательных организациях;
- экскурсионная, просветительская и кружковая работа.

**1.2.2. Требования к результатам освоения образовательной программы**

**1.2.3.1. Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями:**

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности(ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности(ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

**1.2.3.2. Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:**

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);
- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4);
- способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);
- способностью использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка (ОПК-7);
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);
- способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9);

### **1.2.3.3. Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями:**

научно-исследовательская деятельность:

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

педагогическая и просветительская деятельность:

- способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами (ПК-9).

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

По итогам выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

<b>Код</b>	<b>Содержание</b>
<i>Регламентированные ФГОС ВО</i>	
<i><b>Общекультурные компетенции (ОК)</b></i>	
<b>ОК-1</b>	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
<b>ОК-2</b>	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
<b>ОК-3</b>	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

<b>ОК-4</b>	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
<b>ОК-5</b>	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
<b>ОК-6</b>	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
<b>ОК-7</b>	способностью к самоорганизации и самообразованию
<b>ОК-8</b>	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
<b>ОК-9</b>	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
<b><i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i></b>	
<b>ОПК-1</b>	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук
<b>ОПК-2</b>	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей
<b>ОПК-3</b>	способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
<b>ОПК-4</b>	способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности
<b>ОПК-5</b>	способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией
<b>ОПК-6</b>	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
<b>ОПК-7</b>	способностью использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка
<b>ОПК-8</b>	способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности
<b>ОПК-9</b>	способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей
<b><i>Профессиональные компетенции (ПК)</i></b>	
<b>ПК-1</b>	способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
<b>ПК-2</b>	способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта
<b>ПК-9</b>	способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами

## 2.1. Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

- титульный лист,
- реферат,
- оглавление,
- введение,
- главы основной части,
- заключение,
- библиографический список,
- приложения.

**Реферат** представляет собой краткую аннотацию работы, не более 2000 символов.

**Во введении** обосновывается актуальность темы, формулируются цели и задачи исследования.

Главы основной части, как правило, включают следующие разделы:

- **Обзорно-аналитический раздел**, должен отражать общую профессиональную эрудицию автора, содержать обзор современной научной и технической литературы по теме ВКР, критический анализ существующего положения вещей.
- **Исследовательский теоретический или практический раздел** должен быть выполнен индивидуально или в составе научно-исследовательского коллектива. Его материалы должны быть собраны или получены самостоятельно студентом в период прохождения практики и подготовки к итоговой государственной аттестации. В основе этих материалов должны быть научно-исследовательские, научно-производственные, научно-педагогические работы, технические, конструкторские и технологические проекты. Исследовательский раздел должен быть законченным исследованием, свидетельствующим об уровне профессиональной подготовки автора.
- **Обсуждение основных результатов работы**. В этом разделе должны быть кратко суммированы основные результаты, полученные в ВКР, обоснована их достоверность и проведен их анализ.

**В заключении** подводятся итоги выполненной диссертации, анализируется степень достижения заявленных в работе целей и задач.

**Список литературы** (библиографический список) содержит источники, использованные и цитируемые в диссертации.

**В приложениях** содержатся вспомогательные материалы, занимающие большой объем и по этой причине не включенные в основной текст.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) должна представлять собой теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с решением отдельных, частных задач, определяемых особенностями подготовки по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Основной целью ВКР является закрепление и углубление теоретических и практических знаний по дисциплинам образовательной программы бакалавриата и приобретение навыков в практической деятельности.

Выпускная квалификационная работа может быть реализована в одной из следующих форм:

- работа, содержащая новые теории и модели;
- работа, направленная на создание и разработку новых методов исследований по проблемам направления подготовки 03.03.02 Физика;
- работа методического или технического характера, связанная с преподаванием дисциплин по направлению подготовки 03.03.02 Физика;
- самостоятельное научное исследование или эксперимент.

## 2.2. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР

Студентам предоставляется право выбора темы ВКР. Выбор осуществляется исходя из интереса к проблеме, возможности получения фактических данных, а также наличия специальной научной литературы. Общий перечень тем ВКР ежегодно обновляется с учетом развития науки техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы, а также с учетом мнения работодателей и утверждения новых профессиональных стандартов, соответствующих профилю ОП.

Перечень тем ВКР и руководителей ВКР, предлагаемых обучающимся, определяются выпускающей кафедрой и доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА. Тематика ВКР утверждается Ученым советом института цифровых технологий, электроники и физики. В случае необходимости изменения или уточнения темы ВКР директор института на основании представления кафедры вносит соответствующее изменение в распоряжение.

### **Примерные темы ВКР:**

1. Вихретоковые измерительные системы для исследования толщины электропроводящих материалов.
2. Накопление и возврат деформации при термоупругих мартенситных превращениях в никелиде титана.
3. Тонкие интерметаллические пленки системы Ni-Al.
4. Исследование структуры органиминеральных образований при воздействии лазерного излучения.
5. Проверка натуральности меда на фальсификацию с помощью физических методов.
6. Исследование динамики размеров вторичных частиц при воздействии МЛИ на образцы твердофазного атмосферного аэрозоля.
7. Разработка и тестирование установки для ультразвуковой диагностики.
8. Градуировка прибора для ультразвуковой диагностики и определение концентрации биологических жидкостей.
9. Вихретоковые преобразователи над проводящим неферромагнитным пространством.
10. Структура и свойства углеродных алмазоподобных плёнок, полученных лазерным испарением углеродных мишеней.
11. Бесконтактная глюкометрия.
12. Взаимодействие низкоинтенсивного лазерного излучения с биологическими жидкостями человека.
13. Разработка и создание лабораторной работы "Определение концентрации растворенных веществ в двухкомпонентном растворе методом спектрофотокolorиметрии".
14. Акустическая эмиссия при пластической деформации алюминия и его сплавов.
15. Оценка состояния органов дыхания учащихся общеобразовательных учреждений методом спирометрии.
16. Оценка состояния сердечно-сосудистой системы студентов АлтГУ методом ЭКГ при выполнении физической нагрузки.
17. Градуировка колориметра и определение концентрации растворов.
18. Применение интерференционного метода для определения толщины тонкой пленки.
19. Определение толщины тонкой углеродной пленки оптическим методом.
20. Акустическая эмиссия в условиях накопления и возврата деформации в TiNi.
21. Внутренне трение в металлах.
22. Взаимодействие мощного лазерного излучения с таблетированными образцами оксидов металлов входящих в атмосферный твердофазный аэрозоль.
23. Использование спектрометра USB4000 для нахождения оптических параметров тонких пленок.
24. Разработка и создание прибора для оценки вариабельности сердечного ритма.
25. Физико-механические свойства термобарически спечённого детонационного наноалмаза.
26. Кристаллографические особенности островковой структуры тонких металлических пленок.
27. Разработка и тестирование установки для диагностической импедансометрии.
28. Исследование элементного состава нерастворимых аэрозольных загрязнений в снеговом покрове города Барнаула.
29. Диэлектрические характеристики биологических жидкостей человека (кровь и сыворотка крови).
30. Спектральная плотность сигналов акустической эмиссии и накопление деформации в алюминиево-магниевом сплаве.
31. Взаимодействие низкоинтенсивного лазерного излучения с биологическими жидкостями методом биокристаллографии.

32. Мониторинг элементного состава аэрозольных загрязнений снегового покрова г. Барнаула.
33. Получение тонких углеродных пленок и их структурное состояние.
34. Исследование атомной структуры аморфного алюминия.
35. Контроль концентрации кислорода в выдыхаемом воздухе.
36. Исследование пластической деформации материалов с дискретной структурой (асфальто-полимерные покрытия).
37. Спектральная прозрачность в разнотипных озёрах Алтайского края.
38. Определение строения углеродной пленки по спектру комбинационного рассеяния.
39. Исследование морфологии поверхности бинарной металлической пленки тугоплавких металлов системы титан-никель.
40. Измерение показателя микроциркуляции крови в капиллярах при помощи метода лазерной доплеровской флоуметрии.

### **2.3. Порядок выполнения и представления в ГЭК выпускной квалификационной работы**

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) распоряжением директора института закрепляется руководитель ВКР из числа работников Университета и при необходимости консультант (консультанты).

Руководитель ВКР несет полную ответственность за научную самостоятельность и достоверность результатов проведенного исследования.

В ходе выполнения обучающимся ВКР руководитель консультирует его по всем вопросам подготовки ВКР, рассматривает и корректирует план работы над ВКР, дает рекомендации по списку литературы, указывает обучающемуся на недостатки аргументации, композиции, стиля и т.д. и рекомендует, как их лучше устранить. Обучающийся периодически информирует руководителя о ходе подготовки ВКР работы и консультируется по вызывающим затруднения вопросам.

Подготовленная к защите ВКР представляется выпускником руководителю, не позднее, чем за 20 дней до защиты. После завершения подготовки обучающимися ВКР руководитель ВКР представляет в ГЭК письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР по установленной форме, в котором всесторонне характеризует качество ВКР, отмечает положительные стороны, особое внимание обращает на имеющиеся отмеченные ранее недостатки, не устраненные выпускником. При этом руководитель не выставляет оценку за ВКР, а только рекомендует ее к защите. ВКР подлежит рецензированию. Ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) производится не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы

Полностью законченная и оформленная в надлежащем порядке ВКР (с титульным листом, подписанным выпускником и руководителем ВКР, и последним листом ВКР, отзывом и рецензией) передаются в ГЭК не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.

### **2.4. Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Защита ВКР включает публичный доклад выпускника на открытом заседании – не более 15 минут по теме работы при наличии иллюстративного материала в виде презентации или печатного графического материала. В ходе выступления излагаются цели работы, используемые методики, полученные результаты, выводы. После доклада выпускнику задают вопросы сначала председатель ГЭК и члены ГЭК, затем присутствующие. Вопросы могут быть по теме работы, а также обще-профессионального характера. После ответов на вопросы зачитывается рецензия или слово представляется рецензенту при его присутствии, и студенту предоставляется слово для ответа на высказанные замечания. Публичное обсуждение работы включает в себя отзыв руководителя ВКР, выступление членов ГЭК и присутствующих. После выступления студента с заключительным словом защита заканчивается.

### **2.5 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС) на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы**



Результаты государственного аттестационного испытания определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Критерии	Оценка
<p>а) тема работы актуальна;</p> <p>б) содержание работы раскрывает заявленную тему, в заключении содержится решение поставленных во введении задач;</p> <p>в) теоретическая и практическая часть работы органически взаимосвязаны;</p> <p>г) в работе на основе изучения значительного объема источников дается самостоятельный анализ фактического материала;</p> <p>д) в работе содержатся элементы научного творчества, ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, содержательный анализ характеризуется логичным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, делаются самостоятельные выводы и представляются методические рекомендации или методические разработки с серьезной аргументацией;</p> <p>е) на защите выпускник демонстрирует свободное владение материалом, знание теоретических подходов к проблеме, уверенно, свободно и полно отвечает на основную часть вопросов;</p> <p>ж) работа оформлена в соответствии со «Стандартом по оформлению курсовых и дипломных работ».</p> <p>з) ВКР позитивно характеризуется научным руководителем и оценивается на «отлично» в рецензии;</p> <p>и) при защите работы обучающийся показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные рекомендации, а во время доклада использует качественный демонстрационный материал</p>	<p><b>5</b> <b>«ОТЛИЧНО»</b></p>
<p>а) тема работы актуальна;</p> <p>б) содержание работы не полностью раскрывает заявленную тему, в заключении содержится решение поставленных во введении задач;</p> <p>в) ВКР характеризуется в целом последовательным изложением материала, но теоретическая и практическая часть работы недостаточно взаимосвязаны;</p> <p>г) в работе на основе изучения значительного объема источников дается недостаточно самостоятельный анализ фактического материала;</p> <p>д) в работе содержатся элементы научного творчества, ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, но недостаточно подробный анализ практического материала, т.е. выводы по работе носят правильный, но не вполне развернутый характер, представлены методические рекомендации или методические разработки с недостаточно серьезной аргументацией;</p> <p>е) на защите выпускник демонстрирует владение материалом, знание теоретических подходов к проблеме, без особых затруднений, ноне достаточно уверенно отвечает на основную часть вопросов;</p> <p>ж) работа оформлена в соответствии со «Стандартом по оформлению курсовых и дипломных работ».</p> <p>з) ВКР позитивно характеризуется научным руководителем и оценивается «хорошо» в рецензии;</p> <p>и) при защите обучающийся, в целом, показывает знания вопросов темы, умеет привлекать данные своего исследования, вносит</p>	<p><b>4</b> <b>«хорошо»</b></p>

<p>свои рекомендации;</p> <p>к) во время доклада используется демонстрационный материал, не содержащий грубых ошибок</p>	
<p>а) тема работы актуальна</p> <p>б) ВКР носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу и базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором;</p> <p>в) в работе просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные утверждения;</p> <p>г) в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методики анализа; 4. при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.</p> <p>д) слабая база источников и отсутствует самостоятельный анализ литературы и фактического материала;</p> <p>е) слабое знание теоретических подходов к решению проблемы и работ ведущих ученых в данной области;</p> <p>ж) неуверенная защита работы, отсутствие ответов на значительную часть вопросов.</p>	<p style="text-align: center;"><b>3</b></p> <p style="text-align: center;">«удовлетворительно»</p>
<p>а) если работа допущена к защите руководителем и заведующим кафедрой, но студент на защите не может аргументировать выводы, привести подтверждение теоретическим положениям,</p> <p>б) ВКР не носит исследовательского характера, не содержит практического разбора и не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях вуза;</p> <p>в) работа не имеет выводов либо они носят декларативный характер;</p> <p>г) в рецензии выставлена неудовлетворительная оценка;</p> <p>д) при защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки,</p> <p>е) не владеет материалом темы.</p>	<p style="text-align: center;"><b>2</b></p> <p style="text-align: center;">«неудовлетворительно»</p>

### 3. Методические рекомендации для выпускников для подготовки к ГИА

#### 3.1. Подготовка к защите ВКР

Структура ВКР, ее содержание и оформление зависят от специфики конкретной профессиональной образовательной программы, по которой обучается студент. Поэтому при написании ВКР основным консультантом по этим вопросам является научный руководитель.

ВКР должна быть набрана на компьютере с применением специализированных средств редактирования. Рукописный вариант не допускается.

После согласования окончательного варианта выпускной квалификационной работы с руководителем, работу, аккуратно и четко распечатанную, брошюруют в специальной папке или переплетают.

Последний лист выпускной квалификационной работы оформляется по специальной форме. В папке или обложке, содержащей выпускную квалификационную работу, не должно быть чистых листов бумаги.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещаемые в отчете, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Иллюстрации (схемы, рисунки, графики и т.п.) должны быть выполнены с использованием специализированных редакторов на компьютере. Допускаются цветные иллюстрации. Размер иллюстрации должен быть оптимальным, она может быть напечатана на отдельной странице или вмонтирована в текст. Подписи под рисунками должны быть четкими и разборчивыми, нумерация иллюстраций и таблиц – в пределах раздела.

Формулы набираются на компьютере в редакторе формул. Размер шрифта формул должен соответствовать размеру основного шрифта и быть таким, чтобы отчетливо просматривались все детали, в том числе подстрочные индексы. Векторы указываются стрелкой или жирным шрифтом. Все величины, входящие в формулы, должны быть описаны в тексте. При необходимости формулы нумеруются в пределах раздела – справа, арабскими цифрами и в круглых скобках – (2.4).

### **3.1.1. Предзащита ВКР.**

До официальной защиты в целях предварительной проверки качества ВКР, соответствия требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, выпускающей кафедрой может проводиться предварительное рассмотрение ВКР. Целью проведения предзащиты является оказание помощи обучающемуся в исправлении выявленных ошибок, выяснении спорных моментов, устранении недостатков оформления и т.п. Проведение предзащиты направлено на то, чтобы обучающийся почувствовал уверенность в своей правоте, состоятельность как специалиста, убедился в достаточности собственных знаний и сил для успешной защиты ВКР.

Для проведения предзащиты создаются проблемно-тематические группы из двух-трех специалистов вуза, по научному профилю которых выполнена ВКР.

Дата предзащиты назначается заведующим кафедрой по согласованию с научными руководителями выпускников.

Для повторного предварительного рассмотрения ВКР, получившей отрицательное заключение членов проблемно-тематической группы, может быть созвано внеочередное заседание кафедры.

На предзащите обучающийся должен кратко изложить основные положения ВКР и достигнутые результаты, аргументировано ответить на вопросы. Проблемно-тематическая группа проводит предварительную экспертизу ВКР на предмет ее соответствия предъявляемым требованиям с учетом необходимости внесения композиционных либо редакционно-стилистических, технических, грамматических доработок и прочих поправок.

Итогом предварительного рассмотрения должно стать заключение о готовности студента к официальной защите. Заключение удостоверяется подписью заведующего кафедрой на титульном листе ВКР в отведенном месте.

### **3.1.2. Подготовка доклада.**

Процедура защиты ВКР включает доклад студента по теме выпускной квалификационной работы, на который отводится до 15 минут.

Обучающийся-выпускник под руководством научного руководителя разрабатывает доклад к защите и его краткие тезисы для возможной публикации в открытой печати.

В докладе должны применяться научные термины. Доклад может быть составлен в двух вариантах:

1. Изложение основного содержания каждой главы ВКР. При этом главное внимание должно быть уделено выводам и рекомендациям, разработанным выпускником;
2. Изложение главных проблем проведенного исследования. Этот вариант более трудный, но он предпочтительный, так как акцентирует внимание на узловых моментах проделанной работы.

При разработке доклада целесообразно соблюдение структурного и методологического единства материалов доклада и иллюстраций к докладу. Тезисы доклада к защите должны содержать обязательное обращение к членам ГЭК, представление темы дипломного проекта. Должно быть проведено обоснование актуальности выбранной темы ВКР, сформулирована основная цель исследования и перечень необходимых для ее решения задач. В докладе следует кратко описать методику изучения проблемы.

В докладе должны найти обязательное отражение результаты проведенного анализа, включая описание структуры, функций и ключевых результатов. Необходимо обосновать количественную оценку расчетных параметров, привести формулы и условные обозначения, дать характеристики основных терминов и описать эффект от внедрения разработанных методик на практике.

Необходимо обосновать количественную оценку расчетных параметров, привести формулы и условные обозначения, дать характеристики основных терминов и описать эффект

от внедрения разработанных методик на практике. В заключение приводятся выводы по результатам ВКР.

По согласованию с научным руководителем дипломник может расширить или сузить предлагаемый набор вопросов, индивидуально расставить акценты на предзащите или защите дипломного проекта.

Студент должен излагать основное содержание ВКР свободно, с отрывом от письменного текста.

Текст доклада должен быть максимально приближен к тексту ВКР, поэтому основу выступления составляют «Введение» и «Заключение», которые используются в выступлении практически полностью.

В докладе должны быть использованы только те графики, диаграммы и схемы, которые приведены в ВКР. Использование при выступлении данных, не имеющих в ВКР, недопустимо.

### Примерный регламент доклада на защите ВКР

№ п/п	Разделы доклада	≈ время, мин.
1	Тема ВКР	0,5
2	Цель работы, объект, предмет и задачи	0,5
3	Актуальность исследуемой проблемы	1,5
4	Краткая характеристика степени разработанности проблемы	1,5
5	Краткое изложение содержания ВКР	6,0
6	Основные результаты, полученные в ходе работы	2,5
7	Рекомендации по направлениям решения исследуемой проблемы и практическому использованию результатов исследования	2,5
<b>Общее время доклада:</b>		<b>15</b>

#### **3.1.3. Рекомендации по составлению компьютерной презентации (КП) ВКР с помощью пакета MicrosoftPowerPoint**

Иллюстрированный материал к выпускной квалификационной работе, используемый при ее защите, должен быть выполнен в виде компьютерной презентации. Слайды должны содержать таблицы, рисунки, формулы, текстовый материал. Все рисунки, таблицы должны иметь подписи и нумерацию. Слайды должны иметь сквозную нумерацию в правом верхнем углу. Все величины в формулах, на рисунках и таблицах должны быть расшифрованы. Единицы измерения величин указываются в СИ.

По теме ВКР подготавливается презентация (слайды) в программе PowerPoint, раскрывающая основное содержание и тему исследования.

Для презентации 15 минутного доклада разрабатывать не более 10–12 слайдов. В это число входят три обязательных текстовых слайда:

- титульный слайд с названием темы и фамилией автора и руководителя ВКР;
- слайд с указанием цели и задач;
- слайд по итоговым выводам по ВКР.

Остальные слайды должны схематично раскрывать содержание ВКР, включать минимальный объем поясняющего текста и в наглядной форме представлять основные положения работы. Не допускается использование только текстовых слайдов, за исключением трех, перечисленных выше.

Состав и содержание слайдов презентации должны демонстрировать глубину проработки и понимания выбранной темы ВКР, а также навыки владения современными информационными технологиями.

Основными принципами при составлении подобной презентации являются: **лаконичность, ясность, уместность, сдержанность, наглядность (подчеркивание ключевых моментов), запоминаемость (разумное использование ярких эффектов).**

При разработке оформления можно использовать дизайн шаблонов. Не следует злоупотреблять эффектами анимации. Оптимальной настройкой эффектов анимации является появление в первую очередь заголовка слайда, а затем – текста по абзацам. При этом если

несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране. Динамическая анимация эффективна тогда, когда в процессе выступления происходит логическая трансформация существующей структуры в новую структуру, предлагаемую вами.

Для составления текста слайдов целесообразно в каждом разделе (главе, параграфе) работы выделить 2–3 проблемы и продумать порядок их наиболее наглядного – через таблицу, схему, график, маркированный список - представления.

Следует избегать перенасыщения слайдов неструктурированным («сплошным») текстом. На слайде максимально допускается 8–10 текстовых строк. Желательно их структурировать: представить в виде маркированного списка, таблиц, блок-схем и др. Следует также избегать другой крайности: увлечения многообразием изобразительных возможностей. Выбирая варианты цветового оформления слайдов, варианты шрифтов, рисунков и др., следует помнить, что главная задача презентации – представить содержание ВКР. Дизайн слайда должен помогать такому представлению, а не становиться самоцелью.

Избираемый шрифт должен быть удобочитаемым на настенном экране. Для заголовков оптимальным является размер шрифта 44–48 пункта, для основного текста – 28–32. Для презентаций ВКР нецелесообразно использовать анимацию, поскольку она требует очень точного расчета времени доклада. Исходя из этих же соображений, целесообразна ручная, а не автоматическая смена слайдов.

В презентации рекомендуется использовать следующие виды диаграмм:

- *процент*, когда необходимо сравнить данные как процентные доли от целого (секторная, круговая диаграмма);
- *доли*, если надо сравнить или ранжировать данные (горизонтальные или вертикальные гистограммы);
- *время*, если необходимо показать изменения за период времени (линейные графики);
- *частота*, если необходимо показать количество предметов в увязке с различными числовыми диапазонами или характеристиками (линейные графики);
- *корреляции*, если необходимо показать взаимосвязь между переменными (линейный график и точечная диаграмма).

В слайдах используются следующие типы заголовков:

- *название предмета*, когда нет необходимости передавать конкретное послание, а нужно только представить информацию;
- *тематический заголовок*, для того, чтобы сообщить членам ГЭК о том, какая информация будет извлечена из представленных данных;
- *заголовок-утверждение*, когда надо изложить вывод, сделанный докладчиком на основании изложенных выше данных.

При оформлении фона слайдов следует избегать темных тонов. Шаблон оформления слайдов желательно подбирать в соответствии с темой работы и не перегружать дополнительными элементами художественного, но мало информативного характера.

Эффективная подача презентации достигается за счет выполнения четырех общепринятых этапов: планирования, подготовки, практики и презентации:

- планирование – определение основных моментов доклада на основе анализа аудитории.
- подготовка – формулировка доклада, подготовка структуры и времени показа презентации.
- практика – просмотр презентации, репетиция и получение отзывов; пробуждение интереса у аудитории и приобретение уверенности в презентации.
- презентация – абсолютное владение данной темой, максимальное привлечение внимания аудитории и донесение до нее важности сообщения.

Обучающийся обязательно должен располагать полным текстом своего доклада.

Необходимо провести репетицию презентации в присутствии зрителей и слушателей, замечания которых следует учесть при подготовке окончательного варианта презентации.

Заведующий кафедрой общей и экспериментальной физики



В.А. Плотников

*(подпись) (расшифровка подписи)*

Председатель методической комиссии института цифровых технологий, электроники и физики



Д.Д. Рудер

*(подпись) (расшифровка подписи)*

Руководитель ОПОП



С.В. Макаров

*(подпись) (расшифровка подписи)*

Согласовано:


ИЦТЭФ



С.В. Макаров

*(подпись) (расшифровка подписи)*

Представитель работодателей: ООО «Сибинтерра»



Д.Г. Богданов

*(подпись) (расшифровка подписи)*