

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тверской государственный университет»**

Рассмотрено и рекомендовано  
на заседании Ученого совета  
физико-технического факультета  
протокол №4 от 15.11.2022 г.



**«УТВЕРЖДАЮ»:**

Руководитель ООП

Солнышкин А.В.

15 ноября 2022 г.

**Программа государственной итоговой аттестации**

Аттестационное испытание

**«Подготовка к процедуре защиты**

**и защита выпускной квалификационной работы»**

Направление подготовки

**03.04.02 Физика**

Профиль

**Физика конденсированного состояния вещества**

Тверь 2022 г.

Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы (ВКР) составлены в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата, магистратуры, специалитета в ТвГУ».

**1. Вид выпускной квалификационной работы** – магистерская диссертация.

**2. Цель ВКР** - демонстрация уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

**3. Требования к государственной итоговой аттестации** установлены федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению 03.04.02 Физика. В соответствии с ФГОС ВО 3++ для направления 03.04.02 Физика, профиль «Физика конденсированного состояния вещества» магистерская диссертация предполагает **проверку уровня сформированности у выпускников следующих компетенций:**

1. УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий:
  - УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;
  - УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;
  - УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;
  - УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов;
  - УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.
2. УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла:
  - УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную

- задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления;
- УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;
  - УК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости;
  - УК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта;
  - УК-2.5. Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие социально-ориентированными НКО.
3. УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели:
- УК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;
  - УК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений;
  - УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; создает рабочую атмосферу, позитивный эмоциональный климат в команде;
  - УК-3.4. Организует (предлагает план) обучение членов команды и обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов;
  - УК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат.
4. УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия:
- УК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с

- потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии;
- УК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров;
  - УК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке;
  - УК-4.4. Создает различные академические или профессиональные тексты на иностранном языке;
  - УК-4.5. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая наиболее подходящий формат;
  - УК-4.6. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.
5. УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия:
- УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития;
  - УК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп;
  - УК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач.
6. УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки:
- УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует;
  - УК-6.2. Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в т.ч. профессиональной) деятельности на основе самооценки;

- УК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков;
  - УК-6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.
7. ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач:
- ОПК-1.1. Анализирует поставленную научно-исследовательскую задачу, формулирует конечную цель и составляет развернутый план ее решения используя фундаментальные знания физики;
  - ОПК-1.2. Выбирает оптимальные и актуальные методы исследования для решения поставленных научно-исследовательских задач;
  - ОПК-1.3. Планирует экспериментальную часть научно-исследовательской работы с учетом имеющейся базы измерительных приборов и устройств.
8. ОПК-2. Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики:
- ОПК-2.1. Планирует проведение научно-исследовательской работы по заданной теме;
  - ОПК-2.2. Определяет порядок проведения научно-исследовательской работы по предложенной теме;
  - ОПК-2.3. Организует коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в рамках предложенного исследования.
9. ОПК-3. Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки:

- ОПК-3.1. Использует информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности;
  - ОПК-3.2. Применяет специализированные программные продукты для обработки и анализа данных;
  - ОПК-3.3. Использует ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки.
10. ОПК-4. Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности:
- ОПК-4.1. Осуществляет анализ результатов научных исследований на предмет возможности создания объектов интеллектуальной собственности;
  - ОПК-4.2. Формирует пакет документов для регистрации объекта интеллектуальной собственности;
  - ОПК-4.3. Определяет практическую значимость проводимых научных исследований, возможные практические приложения полученных результатов.
11. ПК-1. Осуществляет проектирование и разработку продукции в части, касающейся разработки объемных нанокерамик, соединений и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов:
- ПК-1.1. Реализует лабораторный технологический процесс на технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями и получает партии пробных образцов новых материалов;
  - ПК-1.2. Организует процесс измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании;
  - ПК-1.3. Разрабатывает рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов.
12. ПК-2. Проводит работу по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований:
- ПК-2.1. Осуществляет разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок;

- ПК-2.2. Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок;
  - ПК-2.3. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений;
  - ПК-2.4. Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.
13. ПК-3. Способен выполнять проектирование и разработку продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов:
- ПК-3.1. Формулирует рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала;
  - ПК-3.2. Организует процесс измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании;
  - ПК-3.3. Анализирует результаты испытаний образцов материалов.
14. ПК-4. Осуществляет руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем:
- ПК-4.1. Разрабатывает элементы планов и методических программ проведения исследований и разработок;
  - ПК-4.2. Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями;
  - ПК-4.3. Проверяет правильности результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством.
15. ПК-5. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам:
- ПК-5.1. Разрабатывает планы и методические программы проведения исследований и разработок по определенной тематике;
  - ПК-5.2. Систематизирует и изучает научно-техническую информацию по теме исследования;

- ПК-5.3. Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования.

#### **4. Тематика и порядок утверждения тем ВКР и научных руководителей:**

Магистранту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы или предложения своей тематики с обоснованием целесообразности ее разработки. Темы выпускных квалификационных работ должны быть актуальными, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки.

При подготовке выпускной квалификационной работы каждому магистранту назначается научный руководитель и при необходимости консультант из числа работников организации, замещающих должность педагогического работника не ниже доцента.

Закрепление тем выпускных квалификационных работ за магистрантами и назначение им научных руководителей осуществляется приказом ректора по университету не позднее, чем за шесть месяцев до начала государственной аттестации.

Научное руководство выпускной квалификационной работой включает:

- оформление научным руководителем задания на выпускную квалификационную работу;
- оказание помощи магистранту в разработке календарного графика работы на весь период выполнения выпускной квалификационной работы;
- рекомендации по литературе, справочным, архивным материалам и другим источникам по теме;
- проведение систематических консультаций по ходу выполнения выпускной квалификационной работы;
- проверку выпускной квалификационной работы, оценку ее готовности к защите;
- написание отзыва на выпускную квалификационную работу (см. пункт 7.2);
- участие в работе комиссии по защите магистрантом выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).



Время, отводимое преподавателю на руководство выпускной квалификационной работой, а также их количество, регламентировано «Положением о продолжительности рабочего времени и порядке определения учебной нагрузки ППС Тверского государственного университета».

Консультантами при выполнении магистрантом выпускной квалификационной работы могут выступать профессора и доценты вуза, а также высококвалифицированные специалисты и научные сотрудники других учреждений в рамках времени, отведенного на руководство выпускной квалификационной работой.

В установленные календарным графиком сроки обучающийся регулярно отчитывается перед научным руководителем о ходе и результатах выполнения работы.

## **5. Порядок выполнения и сроки предоставления ВКР**

Время, отводимое на выполнение выпускной квалификационной работы, определяется учебным планом направления подготовки и графиком учебного процесса.

Расписание работы государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) утверждается не позднее, чем за 30 календарных дней до первого государственного аттестационного испытания. В расписании указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний.

К защите ВКР приказом ректора допускаются обучающиеся, успешно прошедшие предыдущее аттестационное испытание (при его наличии) и обучающиеся, не проходившие предыдущее итоговое аттестационное испытание по уважительной причине (при наличии подтверждающих документов).

**Условием допуска к защите ВКР является успешное прохождение процедуры предзащиты (см. пункт 8).**

Секретарю ГЭК за две недели до назначенной защиты ВКР представляются следующие документы: **текст работы в электронной форме; письменный отзыв научного руководителя** (см. пункт 7.2). Тексты ВКР, за исключением работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, проверяются

на объём заимствования в системе «Антиплагиат». После получения положительного заключения об оригинальности работы руководитель ООП на основании изучения отзыва научного руководителя, рецензии (см. пункт 7.3) и заключения об оригинальности принимает решение о допуске работы к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе ВКР. Секретарь передает в ГЭК для защиты: **бумажный вариант работы с визой руководителя ООП, заключение об оригинальности, отзыв научного руководителя, рецензию и автореферат (см. пункт 7.4).**

Согласно сводной номенклатуре дел Тверского государственного университета выпускная квалификационная работа после защиты хранится на факультете. Срок хранения магистерской диссертации – по решению ученого совета факультета. Копия выпускной квалификационной работы может быть передана предприятию (учреждению) для внедрения полученных в ней результатов в производство.

Тексты ВКР, за исключением работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в корпоративной сети университета. Тексты ВКР размещаются в соответствии с законодательством, с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя. Не подлежат размещению на сайте университета разделы ВКР, выполненные на материалах предприятий/организаций, если это предусмотрено Договором на проведение преддипломной практики.

## **6. Рекомендуемый объем, структура работы, требования к содержанию ВКР**

Объем магистерской диссертации не должен превышать 75 страниц машинописного текста не включая приложение. Структура выпускной квалификационной работы должна соответствовать утвержденному научным

руководителем плану и, как правило, состоять из следующих частей: титульный лист, содержание, введение, обзор литературы, методика проведения эксперимента, полученные результаты и их обсуждение, заключение, выводы, список литературы, приложение (при необходимости).

Магистерская диссертация является законченным научным исследованием, обеспечивающим закрепление академической культуры, методологических представлений и методических навыков в избранной области профессиональной деятельности, и предусматривает:

6.1 самостоятельную формулировку научной, научно-исследовательской, творческой или учебно-методической проблемы;

6.2 самостоятельный анализ методов исследования, применяемых при решении научно-исследовательской задачи, научный анализ и обобщение фактического материала, используемого в процессе исследования;

6.3 получение новых результатов, имеющих теоретическое, прикладное или научно-методическое значение;

6.4 апробацию полученных результатов и выводов в виде докладов на научных конференциях (не ниже уровня конференций молодых ученых) или подготовленных публикаций в научных сборниках и журналах.

## **7. Требования к оформлению ВКР**

**7.1. Оформление выпускной квалификационной работы** (магистерской диссертации) начинается с титульного листа (см. приложение 1).

Выпускная квалификационная работа набирается на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word. Рекомендуется следующий вариант форматирования текста: шрифт – Times New Roman размером 14 пт., междустрочный интервал – полуторный, выравнивание текста на странице – по ширине. Нумерация страниц осуществляется по порядку арабскими цифрами, включая иллюстрации и приложения, без пропусков и повторений. На титульном листе номер не ставится. Работа печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 со следующими полями: левое – 25 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, правое – 15 мм. Магистерская диссертация представляется в переплетенном виде.

## **7.2. Отзыв научного руководителя**

Законченная магистерская диссертация представляется на рассмотрение научному руководителю для написания им отзыва. Отзыв научного руководителя содержит сведения:

- о работе обучающегося в период подготовки ВКР;
- о соответствии содержания ВКР целевой установке;
- о научном уровне, полноте, качестве и новизне разработки темы;
- о степени самостоятельности, инициативы и творчества обучающегося;
- об умениях и навыках, полученных обучающимся в процессе работы (умение работать с литературой и источниками, навыки произведения расчетов, анализа полученных результатов, обобщения, умение делать научные и практические выводы и т.д.);
- об области возможного использования результатов ВКР или ее апробации;
- о результатах проверки работы бакалавра на предмет выявления использования заимствованного материала без ссылки на автора и (или) источник заимствования.

В заключении определяется уровень сформированности требуемых компетенций и работа представляется/ не представляется к защите в ГЭК.

## **7.3. Рецензирование**

Магистерская диссертация подлежит обязательному рецензированию. Рецензенты магистерских диссертаций назначаются из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, на которой выполнена ВКР. Рецензия должна содержать объективную оценку выпускной квалификационной работы и отражать:

- актуальность темы, ее теоретическое и практическое значение; научную, техническую, экономическую целесообразность;
- полноту и качество выполнения задания;
- наличие элементов исследовательского характера, умение анализировать, обобщать и делать выводы;
- достоинства и недостатки выпускной квалификационной работы;
- качество оформления выпускной квалификационной работы.

Рецензия заканчивается выводами о полноте разработки темы, соответствии поставленных и раскрытых вопросов научному заданию, о возможной области использования полученных результатов и предложением оценки.

**7.4. К магистерской диссертации прилагается автореферат** объемом в одну страницу машинописного текста. Автореферат – краткое и емкое изложение цели и задач работы, ее главной идеи и тех выводов, к которым пришел автор в процессе своих исследований. В автореферате указывается список публикаций автора по теме магистерской диссертации и участие в конференциях.

## **8. Порядок и сроки прохождения предзащиты ВКР**

Условием допуска к защите ВКР является успешное прохождение процедуры предзащиты. Предзащита ВКР включается в график выполнения ВКР и является составной частью выполнения учебного плана. Предзащита ВКР является завершающим этапом преддипломной практики.

Обучающийся, не прошедший предзащиту, не аттестуется по преддипломной практике, не допускается к защите ВКР и отчисляется как не выполнивший обязанности по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана с выдачей ему справки об обучении.

## **9. Регламент защиты ВКР**

Порядок защиты выпускных квалификационных работ определяется «Положением о проведении государственной итоговой аттестации обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата, магистратуры, специалитета в ТвГУ». Продолжительность защиты включает в себя:

- доклад защищающегося с использованием презентации (до 15 мин.);
- вопросы комиссии и ответы на них, обсуждение работы (15 мин.).

## **10. Возможность использования дистанционной формы прохождения предзащиты и защиты ВКР**

Процедура прохождения предзащиты и защиты ВКР может проводиться с применением ЭО и ДОТ.

## **11. Критерии оценивания работ**

Выпускная квалификационная работа оценивается согласно уровню сформированности у выпускника проверяемых компетенций:

Оценка	Уровень сформированности компетенций	Критерий оценивания
«Отлично»	Высокий	Выполнение пунктов 6.1-6.4
«Хорошо»	Достаточный	Выполнение пунктов 6.1-6.3 и невыполнение пункта 6.4 или выполнение пункта 6.4 и частичное выполнение пунктов 6.1-6.3
«Удовлетворительно»	Минимальный	Частичное выполнение пунктов 6.1-6.3 и невыполнение пункта 6.4
«Неудовлетворительно»	Ниже минимального	Невыполнение более 2 пунктов из 6.1- 6.4 и частичное выполнение остальных.

Уровень реализации критериев оценивания определяется по степени освоения проверяемых компетенций.

## Приложение 1

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»  
Физико-технический факультет  
Направление 03.04.02 Физика  
Профиль «Физика конденсированного состояния вещества»

### ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

---

(тема)

Автор:

Ф.И.О.(полностью) (подпись)

Научный руководитель:

ученая степень, звание, Ф.И.О. (подпись)

Консультант: (если есть)

ученая степень, звание, Ф.И.О. (подпись)

Допущен(а) к защите:

\_\_\_\_\_ 2022 г.

Руководитель ООП:

д.ф.-м.н., проф. А.В. Солнышкин

Тверь, 2023