

**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