

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Московский физико-технический институт (государственный университет)»

«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор по учебной  
и методической работе

Д. А. Зубцов

**ТРЕБОВАНИЯ  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ**

по направлению подготовки «Прикладные математика и физика»

Москва, 2014

## **1. Общие положения**

Защита выпускной квалификационной работы (ВКР) является формой государственного аттестационного испытания.

В результате освоения образовательной программы студент должен обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1),

способностью использовать на практике углубленные фундаментальные знания, полученные в области естественных и гуманитарных наук, и владением научным мировоззрением (ОПК-3),

способностью выбирать цели своей деятельности и пути их достижения, прогнозировать последствия научной, производственной и социальной деятельности (ОПК-4),

способностью применять современные методы анализа, обработки и представления информации в сфере профессиональной деятельности (ОПК-5),

способностью осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, способностью к профессиональному росту (ОПК-6),

способностью самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств (ПК-1),

способностью ставить, формализовать и решать задачи, уметь системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создавать новое знание (ПК-2),

способностью применять на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, способность самостоятельно организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена или руководителя малого коллектива (ПК-3),

способностью профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области в соответствии с целями программы специализированной подготовки магистра (ПК-4).

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу магистратуры, к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Руководитель ВКР в своем отзыве оценивает уровень сформированности компетенций выпускника по результатам текущей работы студента в ходе подготовки и написания ВКР, анализа текста ВКР. Рецензент оценивает уровень сформированности компетенций выпускника на основании текста ВКР. Члены ГЭК по итогам защиты ВКР оценивают уровень сформированности компетенций по результатам анализа текста ВКР, качества демонстрационного материала, доклада, а также ответов на заданные вопросы.

## **2. Выпускная квалификационная работа магистра**

Выпускная квалификационная работа магистра (магистерская диссертация) представляет собой изложение результатов научно-исследовательской работы, выполненной обучающимся в соответствии с учебным планом, оформленное в печатном виде, демонстрирующее уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Магистерская диссертация свидетельствует о способности автора самостоятельно вести научный поиск, используя теоретические знания и практические навыки, видеть профессиональные проблемы, знать и исследовать методы и приёмы их решения.

Содержание ВКР и уровень ее защиты рассматриваются как основной критерий при оценке уровня профессиональной подготовки выпускника и качества реализации образовательной программы.

Задачами выполнения ВКР являются:

- расширение, закрепление и систематизация теоретических знаний, приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной задачи;
- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований с использованием современных научных методов;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей научной и практической деятельности.

## **3. Требования к выпускной квалификационной работе**

К ВКР предъявляются следующие требования:

- соответствие названия работы ее содержанию, четкая целевая направленность, актуальность;
- логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на прочных теоретических знаниях по избранной теме;
- корректное изложение материала с учетом принятой научной терминологии;
- достоверность полученных результатов и обоснованность выводов;
- научный стиль написания;
- оформление работы в соответствии с п. 5 настоящих требований.

Магистерская диссертация выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных студентом в течение всего срока обучения в вузе (в том числе на базе знаний предыдущего уровня обучения), выполнения научно-исследовательской работы. ВКР магистра может быть как прикладного, так и аналитического характера.

Магистерская диссертация должна содержать совокупность результатов: научных положений или научно-технических решений, которые выдвигаются автором для публичной защиты. По структуре и содержанию работа должна свидетельствовать о личном вкладе и способности автора проводить самостоятельные исследования или разработки, используя теоретические знания и практические навыки.

Время, отводимое на подготовку работы, определяется учебным планом соответствующей образовательной программы.

#### **4. Руководство и консультирование при выполнении выпускной квалификационной работы**

Назначение обучающимся тем ВКР и назначение научных руководителей и, при необходимости, консультантов, производится выпускающими кафедрами и утверждается приказом по институту. Студенту может быть предоставлено право выбора темы ВКР, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки в соответствующей области профессиональной деятельности.

Научный руководитель ВКР назначается из числа сотрудников МФТИ или других научных или образовательных организаций, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук.

В обязанности руководителя ВКР входит:

- оказание помощи студенту в выборе темы ВКР, разработке плана выполнения ВКР;
- проведение консультаций по подготовке и оформлению ВКР;
- контроль за выполнением ВКР;
- анализ текста ВКР и рекомендации по его доработке;
- подготовка обучающихся к защите ВКР;
- составление письменного отзыва о работе студента в период подготовки ВКР.

#### **5. Структура выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа должна содержать:

- обоснование актуальности выбранной темы и новизны работы;
- постановку задач, решаемых в ходе исследования;
- обзор использованных источников и предыдущих исследований по данной тематике;
- обоснование избранной методики исследования;
- сведения об апробации результатов исследования в виде публикаций, докладов на научных конференциях, семинарах и т. п.;
- изложение результатов исследования и их анализ;
- выводы и (или) рекомендации;
- список использованных источников и литературы.

Порядок расположения материала:

- 1) Титульный лист.
- 2) Аннотация (не переплетается с работой).
- 3) Оглавление.
- 4) Введение.
- 5) Основная часть работы.
- 6) Заключение.
- 7) Библиографический список.
- 8) Приложения (при необходимости).

К ВКР прилагается аннотация работы. Аннотация должна содержать: название работы, сведения об объеме (количестве страниц), количестве иллюстраций и таблиц, количестве использованных источников, перечень

ключевых слов; текст аннотации (содержит формулировку задачи и основных результатов, их новизну и актуальность). Ключевые слова в совокупности дают представление о содержании. Ключевыми словами являются слова или словосочетания из текста работы, которые несут существенную смысловую нагрузку с точки зрения информационного поиска. Перечень включает от 5 до 15 ключевых слов (словосочетаний) в именительном падеже, напечатанных в строку через запятые прописными буквами.

Текст аннотации должен отражать:

- объект исследования;
- цель работы и ее актуальность;
- метод исследования;
- полученные результаты и их новизну;
- область применения и рекомендации.

Объем аннотации не должен превышать 1 страницы. Аннотация подписывается автором работы и вкладывается в квалификационную работу, но не переплетается с ней.

По своему содержанию и уровню магистерская диссертация должна соответствовать требованиям, предъявляемым к научным публикациям в реферируемых научных изданиях. В магистерской диссертации автор должен показать умение кратко и аргументировано излагать материал в письменной форме.

При оформлении работы в целом следует руководствоваться требованиями ГОСТ 7.32-2001. Рекомендуется оформлять текст шрифтом Times New Roman от 12 до 14 pt, межстрочный интервал 1,5, выравнивание в абзацах по ширине, поля на странице: левое – 30 мм, остальные 20 мм. Распечатку следует производить на листах формата А4.

Рекомендуемый объем магистерской диссертации: 80 страниц формата А4, включая титульный лист, список литературы, таблицы, рисунки и графики, но не менее 50 страниц и не более 120 страниц.

Титульный лист выпускной квалификационной работы оформляется в соответствии с приложением 1.

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе МФТИ и проверяются на неправомерное заимствование.

## **6. Защита выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа подлежит публичной защите на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). В процессе публичной защиты соискатель квалификации «магистр» должен показать умение четко и уверенно излагать содержание выполненных исследований, аргументировано отвечать на вопросы и вести научную дискуссию.

К защите ВКР допускается обучающийся, в полном объеме выполнивший учебный план по ООП, не имеющий академических задолженностей и успешно прошедший все предшествующие государственные аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

В своей работе ГЭК руководствуется Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской

Федерации, утвержденным приказом Минобразования России от 25.03.2003 г. № 1155, а также Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования в Московском физико-техническом институте (государственном университете), утвержденным приказом от 02.04.2015 № 180-1.

Перед защитой ВКР в ГЭК передаются:

- ВКР студента, оформленная в соответствии с правилами, установленными настоящей программой,
- отзыв научного руководителя о работе обучающегося в период подготовки ВКР,
- рецензия на ВКР.

В отзыве научного руководителя должно быть отражено:

- характеристика научного содержания работы;
- степень самостоятельности студента в проведении исследований и обсуждении полученных результатов;
- понимание студентом этих результатов;
- способность студента критически анализировать научную литературу,
- уровень сформированности компетенций.

В заключение руководитель должен отметить достоинства и недостатки выполненной работы, главным образом характеризуя отношение студента к выполнению работы. Научный руководитель обязательно должен оценить (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) работу студента во время выполнения данной выпускной квалификационной работы и приобретенные компетенции.

В рецензии должно быть отражено:

- актуальность тематики работы;
- степень информативности обзора литературы и его соответствие теме работы;
- оригинальность, новизна и значимость полученных результатов;
- качество изложения и оформления работы;
- степень достоверности и обоснованности выводов;
- умение студента пользоваться методами научного исследования;
- использование в работе знаний по общим фундаментальным и специальным дисциплинам;
- анализ недостатков выпускной квалификационной работы;
- предложения о присвоении студенту квалификации «магистр».

В заключение рецензент должен отметить достоинства и недостатки выполненной работы и рекомендовать общую оценку работы (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

Выпускник должен подготовить доклад, который является техническим отчетом о проделанной самостоятельной работе. Регламент доклада – 10-15 минут.

После доклада, ответов на вопросы и выступлений участников заседания ГЭК зачитываются отзыв руководителя и рецензия (при наличии). Решение по защите принимается на заседании ГЭК в день защиты работы.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично» (10, 9, 8), «хорошо» (7, 6, 5), «удовлетворительно» (4, 3), «неудовлетворительно» (2, 1).

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Итоги защиты объявляются в день защиты.

Оценка за ВКР выставляется ГЭК с учетом мнения научного руководителя, рецензента, доклада выпускника и публичной дискуссии, а также с учетом следующих критериев:

- обоснованность актуальности темы исследования, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия;
- четкость структуры работы и логичность изложения материала, методологическая обоснованность исследования;
- эффективность использования избранных методов исследования для решения поставленной проблемы;
- владение научным стилем изложения;
- обоснованность и ценность полученных результатов исследования и выводов, возможность их применения в практической деятельности;
- соответствие формы представления ВКР всем требованиям, предъявляемым к оформлению работ;
- качество устного доклада, свободное владение материалом ВКР;
- глубина и точность ответов на вопросы, замечания и рекомендации во время защиты работы.

Оценка «отлично» (10 баллов) выставляется, если работа:

- выполнена самостоятельно;
- выполнена на актуальную тему;
- в ходе работы получены оригинальные научно-технические решения, которые представляют практический интерес;
- при выполнении работы использованы современные методы исследования;
- имеет положительный отзыв научного руководителя;
- содержание работы полностью соответствует теме, излагается четко и последовательно, оформлено в соответствии с установленными требованиями;
- студент показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания по теме исследования, проявляет интерес к данной предметной области, демонстрирует умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «отлично» (9 баллов) выставляется, если работа:

- выполнена самостоятельно;
- выполнена на актуальную тему;
- в ходе работы получены оригинальные научно-технические решения, которые представляют практический интерес;
- при выполнении работы использованы современные методы исследования;
- имеет положительный отзыв научного руководителя;
- содержание работы полностью соответствует теме, излагается четко и последовательно, оформлено в соответствии с установленными требованиями;
- студент показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания по теме исследования и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «отлично» (8 баллов) выставляется, если работа:

- выполнена самостоятельно;
- выполнена на актуальную тему;
- в ходе работы получены оригинальные научно-технические решения, которые представляют практический интерес;
- при выполнении работы использованы современные методы исследования;
- имеет положительный отзыв научного руководителя;
- содержание работы полностью соответствует теме, излагается четко и последовательно, оформлено в соответствии с установленными требованиями;

– студент показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания по теме исследования и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка «хорошо» (7 баллов) выставляется, если работа:

- выполнена в значительной мере самостоятельно;
- выполнена на актуальную тему;
- в ходе работы получены решения, которые представляют практический интерес;
- имеет положительный отзыв научного руководителя;
- содержание работы полностью соответствует теме, излагается четко и последовательно, оформлено в соответствии с установленными требованиями;

– студент знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка «хорошо» (6 баллов) выставляется, если работа:

- выполнена в значительной мере самостоятельно;
- выполнена на актуальную тему;
- в ходе работы получены решения, которые представляют практический интерес;
- имеет положительный отзыв научного руководителя;
- содержание работы полностью соответствует теме, излагается четко и последовательно, оформлено в соответствии с установленными требованиями;

– студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе некоторые неточности.

Оценка «хорошо» (5 баллов) выставляется, если работа:

- выполнена в значительной мере самостоятельно;
- выполнена на актуальную тему;
- в ходе работы получены решения, которые представляют практический интерес;
- имеет положительный отзыв научного руководителя;
- содержание работы полностью соответствует теме, излагается четко и последовательно, оформлено в соответствии с установленными требованиями;

– студент в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе достаточно большое количество неточностей.

Оценка «удовлетворительно» (4 балла) выставляется, если работа:



– выполнена на заданную тему, но личный вклад студента оценить достоверно не представляется возможным;

– допущены принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий;

– работа отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором предмета работы, просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения, недостаточно доказательны выводы;

– в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа;

– при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» (3 балла) выставляется, если работа:

– выполнена на заданную тему, но личный вклад студента оценить достоверно не представляется возможным;

– допущены принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий;

– работа отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором предмета работы, просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения, недостаточно доказательны выводы;

– в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа;

– при защите студент показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускает ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не дает правильные ответы на большинство заданных вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» (2 балла) выставляется, если работа:

– не соответствует теме;

– содержит принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий;

– не содержит анализа и практического разбора предмета работы, не отвечает установленным требованиям;

– не имеет выводов или носит декларативный характер;

– в отзывах руководителя и рецензента высказываются сомнения о достоверности результатов и выводов, о личном вкладе студента в выполненную работу;

– практически полностью заимствован чужой текст без ссылок на источники (плагиат, грубые компиляции);

– к защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал;

– при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса и научной литературы, при ответе допускает существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» (1 балл) выставляется студенту, который не оформил ВКР.

По итогам защиты ВКР ГЭК принимает решение о присвоении выпускнику квалификации магистра.

Кроме того, ГЭК может принять следующее решение:

- рекомендовать работу к опубликованию и (или) внедрению;
- рекомендовать автора работы к поступлению в аспирантуру.

**Образец оформления титульного листа  
выпускной квалификационной работы**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Московский физико-технический институт  
(государственный университет)»

Факультет радиотехники и кибернетики

Кафедра радиотехники и систем управления

**АНАЛИЗ РАВНОВЕСНЫХ КОНФИГУРАЦИЙ ПЛАЗМЫ  
В ТОКАМАКЕ T-15  
ПРИ СИЛЬНО НЕОДНОРОДНОМ НАГРЕВЕ**

Выпускная квалификационная работа  
(магистерская диссертация)

Направление подготовки: 03.04.01 Прикладные математика и физика

Выполнил:

студент 3121 группы \_\_\_\_\_ Иванов Сергей Петрович

Научный руководитель

д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ Петров Иван Сергеевич

Научный консультант:

д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ Сергеев Иван Петрович

Москва 2015