

Общие положения
о выполнении выпускной квалификационной работы

Выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) является заключительным этапом обучения студента в МИФИ и **имеет своей целью**

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности;
- углубленное изучение одного из направлений в науке или технике в соответствии с темой работы;
- дальнейшее совершенствование навыков самостоятельного решения инженерных и исследовательских задач и их экономического обоснования;
- закрепление и расширение навыков представления результатов инженерных и научных разработок;
- подготовку выпускника к самостоятельной работе в условиях современных научно-исследовательских лабораторий, производственных и коммерческих организаций.

На основе защиты ВКР, с учетом успеваемости во время обучения в университете и результатов государственного экзамена, Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) решает вопрос о присвоении выпускнику квалификации.

Темы ВКР должны быть актуальными, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники, профилю специальности студента и по своему содержанию отвечать целям, изложенным выше. Возможные темы выпускных квалификационных работ определяются высшим учебным заведением. Студенту предоставляется право предлагать свою тематику выпускной квалификационной работы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Тематика, по которой выполняются ВКР, в основном совпадает с направлениями работ, выполнявшихся студентами на производственной практике на предприятиях или в университете.

В исключительных случаях тема ВКР может не быть прямым продолжением и развитием этих работ. Решение по данному вопросу принимается заведующим кафедрой.

На время выполнения ВКР дипломнику приказом ректора назначается руководитель. Руководителем ВКР может быть специалист с законченным высшим образованием. По предложению руководителя ВКР в помощь дипломнику при работе над отдельными разделами могут быть приглашены консультанты.

Основным документом, определяющим содержание ВКР, является **задание на ВКР**.

За время выполнения ВКР студент, как правило, **должен проделать следующую работу:**

- выполнить обзор разработок, существующих в настоящее время и призванных решать аналогичные задачи и проблемы, определить место и роль ВКР среди этих разработок;
- провести анализ методов и средств, которые могут быть использованы для решения поставленной задачи, выбрать те из них, которые позволяют сделать это оптимально, исходя из экономических требований, затрат времени на разработку или других критериев, существенных в данной работе;
- используя выбранные методы и средства, решить поставленную практическую или научно-исследовательскую задачу, при этом следует опираться на материал, полученный за время прохождения производственной практики; результаты работы должны, как правило, носить законченный характер, обеспечивающий возможность их практического использования;
- оформить полученные результаты в виде отчета и графического материала (презентации), представляемых в ГЭК на защиту ВКР.

Отчет, подписанный студентом и консультантами, представляется автором руководителю ВКР. За принятые в работе технические решения и за правильность всех вычислений отвечает студент – автор работы.

После просмотра и одобрения ВКР руководитель подписывает отчет. Вместе с письменным отзывом руководителя отчет представляется студентом заведующему кафедрой. В отзыве должны быть отражены как общая характеристика проделанной работы по всем разделам ВКР, так и конкретная оценка всей работы в целом ("отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"), а также возможность присвоения дипломнику квалификации инженера-физика.

Заведующий кафедрой на основании этих материалов решает вопрос о допуске студента к защите, ставя свою подпись на титульном листе отчета.

В случае если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите ВКР, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры.

Выпускная квалификационная работа подлежит обязательному рецензированию. К рецензированию ВКР привлекаются профессора, преподаватели и сотрудники университета, а также сотрудники научно-исследовательских, промышленных предприятий и коммерческих организаций, если они обладают соответствующими знаниями и опытом работы по тематике ВКР. Сотрудники выпускающих кафедр могут привлекаться к рецензированию ВКР, выполненных выпускниками кафедр в сторонних организациях и в других подразделениях университета.

Как и отзыв руководителя, рецензия должна давать конкретную оценку ВКР ("отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно") и отвечать на вопрос о возможности присвоения дипломнику инженерной квалификации в соответствии с полученной специальностью. Дипломник должен быть ознакомлен с рецензией не позднее, чем за день до представления документов секретарю ГЭК.

ЗАЩИТА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

К защите допускаются студенты, выполнившие все требования учебного плана и завершившие ВКР.

В период подготовки к защите ВКР дипломнику следует внимательно следить за объявлениями; в требуемые сроки выполнить рекомендуемые действия, в том числе:

- Ознакомиться с графиком защит и собеседований.
- Оформить отчет. Отчет должен быть подписан дипломником и его руководителем.
- Получить отзыв руководителя на стандартном бланке (при выполнении ВКР в сторонней организации подпись руководителя заверяется печатью организации).
- Уточнить фамилию рецензента. У рецензента дипломник должен получить полностью оформленную рецензию и подпись на титульном листе отчета.
- Пока рецензент знакомится с отчетом, дипломник может подготовиться к защите на ГЭК: составить и отрепетировать доклад и подготовить презентацию.
- *В день собеседования* представить все необходимые документы секретарю ГЭК.

Оформление отчета.

Отчет является основным документом, предъявляемым студентом при защите ВКР. В отчете отражаются этапы работы и полученные результаты. В нем необходимо в краткой и четкой форме раскрыть творческий замысел работы, описать методы исследования, принятые методы расчета и сами расчеты, а также проведенные эксперименты, их анализ и выводы. В отчете полезно привести технико-экономическое сравнение различных вариантов эксперимента. В случае, когда ВКР является неотъемлемой частью работы большого коллектива, в отчете *должно быть четко сформулировано личное участие дипломника в общей работе.*

При наличии большого количества материала, не имеющего принципиального значения для понимания сути представляемой работы (материалы отладки и тестирования, инструкция для пользователя, исходные тексты программ, и т.п.), он может быть оформлен в виде приложения.

Используемая терминология, условные буквенные обозначения механических, физических, математических и других величин должны соответствовать установленным ГОСТ.

Следует избегать использования в тексте записки жаргонных выражений, компьютерного сленга. При использовании сокращений, не являющихся широко распространенными и не стандартизированными какими-то документами, следует давать их расшифровку. Там, где это возможно, рекомендуется вместо довольно распространенных "калек" с английского использовать соответствующие выражения на русском языке или давать пояснения к используемым выражениям.

Текст отчета пишется на русском языке и все правила правописания и грамматики этого языка в записке должны соблюдаться. Не следует полагаться только на систему контроля правописания используемого текстового редактора.

Представляемые чертежи должны строго соответствовать требованиям Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД), а оформление программных разработок – требованиям Единой Системы Программной Документации (ЕСПД).

Таблицу, рисунок или чертеж разрешается размещать на листе формата, большего чем А4. При брошюровке отчета эти листы должны быть сложены до размера основного листа отчета и сброшюрованы таким образом, чтобы допускать возможность их разворота и просмотра без разброшювания всего отчета.

Содержание содержит список заголовков разделов (глав), подразделов и пунктов отчета с указанием номера страницы, на которой они начинаются.

Нумерация. Страницы отчета нумеруются арабскими цифрами. Титульный лист включается в общую нумерацию, но на самом титульном листе номер не ставится.

Разделы (главы) должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего отчета и обозначаться арабскими цифрами. Введение, заключение, список использованных источников не нумеруются.

Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и номера подраздела, разделенных точкой.

Главной целью введения (4 - 6 страниц текста) служит определение места представленной в ВКР темы в ряду аналогичных научно-технических и инженерных разработок. Во введении излагается формулировка главных научных и инженерных вопросов ВКР, границы разрабатываемой темы, особенности подхода к решению (выбора метода исследования, расчета или инженерного решения). Введение завершается развернутой формулировкой основной цели ВКР.

Основной текст отчета делится на разделы, в которых излагаются расчетно-теоретические, экспериментальные средства решения проблемы и результаты, полученные при выполнении ВКР.

Рекомендуется материал отчета делить на 4-5 разделов. Состав разделов зависит от направленности ВКР.

Первый раздел представляет собой, как правило, обзорно-реферативную часть работы. Она содержит результаты исследований по вопросам, сформулированным в соответствующих пунктах задания на ВКР. В этом разделе на основе анализа литературных и других источников рассматриваются возможные варианты решения поставленной задачи. Дается их критическая оценка, обосновываются метод решения, который используется при выполнении инженерной разработки темы, и выбранные для этой цели средства.

Обзорная часть работы должна включать ссылки на источники (книги, статьи, фирменные документы, материалы из сети Internet). Количество ссылок может характеризовать объем и глубину исследования, но объем самой обзорной части никоим образом об этом не свидетельствует. Обзорная часть ни в коем случае не должна доминировать в пояснительной записке. Не следует переписывать фрагменты из источников, а тем более статьи целиком. Несколько фраз, написанных самим автором обзора и характеризующих тот или иной метод, способ и пр., вполне достаточно.

Количество и содержание остальных разделов определяется дипломником и его руководителем, исходя из удобства представления результатов работы. Одна из частей отчета может быть посвящена изложению результатов решения вопросов, сформулированных в разделе "Расчетно-конструкторская, теоретическая, технологическая часть" задания. В другой части могут быть изложены полученные экспериментальные результаты. Каждая из этих частей представляется одним-двумя разделами отчета. При наличии экономико-организационной и информационной частей задания, исследования, связанные с ними, оформляются отдельным разделом.

Для ВКР, ориентированных на разработку программного обеспечения, второй раздел отчета может содержать обоснование выбранной структуры разрабатываемого программного обеспечения, обоснование структуры используемых данных, моделей баз данных, алгоритмов программ. Заголовки подобных разделов должны иметь вид - «Разработка структуры программного обеспечения», «Выбор модели», «Разработка алгоритма решения».

В следующем разделе можно привести описание программного обеспечения, особенностей его реализации, связанных с выбранными инструментальными средствами и аппаратурой, на которой оно призвано функционировать, накладываемых на него ограничений, установленных в исходных данных к работе. Этот раздел не должен представлять собой перечень функций того или иного программного модуля или инструкцию по использованию программного обеспечения.

Еще один раздел отчета необходимо отвести под материалы, связанные с тестированием и отладкой разработанных программ. Раздел должен содержать описание выбора и обоснование использовавшихся тестов, результаты автономной отладки отдельных модулей и отладки всего комплекса программ, инструкции пользователю и т.п. Результаты отладки программ по возможности документированы представлением листингов или копий экранов.

Для ВКР, направленных на разработку аппаратуры, разделы могут отражать следующую информацию:

- описание выбора функциональной схемы устройства, на основе анализа предъявляемых к нему требований;

- описание принципиальной схемы, анализ альтернативных вариантов решения, обоснование выбора элементной базы и режимов использования тех или иных элементов в схеме;
- технологию и инструментальные средства;
- проектирование компонентов аппаратуры;
- результаты создания и отладки схемы: описание выбора способа отладки: макетирование или моделирование; описание выбора и обоснование тестов, результаты программного моделирования или макетирования устройства, оценка характеристик разработанного устройства с точки зрения предъявленных к нему требований по быстродействию, энергопотреблению, надежности, метрологическим характеристикам и другим параметрам.

Заключение должно в краткой форме отразить результаты выполнения поставленной задачи: количественные и качественные оценки разработанных программных или аппаратных средств, достоинства и недостатки выбранных методов решения задачи. В нем приводятся сведения о практическом использовании выполненной работы (ссылки на акты о внедрении результатов, официальные протоколы испытаний, подготовленные или опубликованные статьи и научные отчеты, ссылки на конференции, семинары или выставки, в которых принимал участие автор). В приложении к отчету целесообразно приложить копии упоминаемых материалов. В заключении следует отметить перспективу развития работ, проводившихся во время выполнения ВКР.

Список использованных источников содержит перечень литературных источников (монографии, статьи, отчеты, фирменные руководства, материалы из сети Internet и т.п.), которые были использованы при выполнении ВКР и на которые сделаны ссылки в тексте отчета. Список использованных источников должен оформляться в соответствии с требованиями ГОСТ.

Подготовка доклада для защиты ВКР на Государственной экзаменационной комиссии.

Доклад дипломника на заседании ГЭК является основной формой ознакомления членов ГЭК с результатами выполненной работы. От качества его подготовки и презентации во многом зависит итоговая оценка. Поэтому работе над докладом должно быть уделено самое пристальное внимание.

Время выступления не должно превышать 7-10 минут. Доклад может быть построен по следующей схеме.

- актуальность выполненной работы – на основе анализа современного состояния научных и инженерных разработок в этой области, достоинств и недостатков аналогичных продуктов, присутствующих в настоящий момент на рынке;
- развернутая постановка задачи ВКР;
- обоснование выбранных методов решения поставленной задачи, использованных программных и аппаратных средств. Эту часть доклада следует подкрепить качественными, а по возможности и количественными оценками альтернативных вариантов;
- состав и содержание выполненных исследований и разработок;
- особенности выполненной работы; основные результаты ВКР; подтверждение их достоверности;
- сведения о практическом использовании полученных результатов;
- перспективы развития работы.