

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО
Проректор по учебной работе

А.А. Воронов

Программа государственной итоговой аттестации

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

по направлению:	Научноёмкие технологии и экономика инноваций
профиль подготовки:	Прикладной системный инжиниринг
	Центр "Высшая школа системного инжиниринга МФТИ"
курс:	2
квалификация:	магистр

семестр:	4 (Весенний)
----------	--------------

Программу составил:	А.А. Романов, д-р техн. наук, профессор
---------------------	-----------------------------------------

Программа обсуждена на заседании кафедры системного инжиниринга 29.04.2022

1. Цели и задачи

Цели

защиты выпускной квалификационной работы (Далее - ВКР) для получения академической степени магистра заключается в том, чтобы дать комплексную оценку уровня подготовки выпускника и его соответствия требованиям государственного образовательного стандарта.

ВКР является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний и имеет целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний и практических умений, общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника. Содержание ВКР и уровень ее защиты рассматриваются как основной критерий при оценке уровня профессиональной подготовки выпускника и качества реализации образовательной программы.

В процессе выполнения ВКР магистрант должен продемонстрировать способность самостоятельно вести научный поиск, ставить и решать профессиональные задачи, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на сформированные компетенции.

Задачи

Такая цель выполнения ВКР подразумевает, что в ходе работы над ней и ее публичной защиты решаются следующие задачи, определенные требованиями предприятий Заказчиков обучения и ФГОС ВО к результатам освоения ООП магистра:

- происходит углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков в научно-исследовательской, аналитической, изобретательской, конструкторской, производственно-технологической, проектно-управленческой, финансово-инвестиционной, управленческой и предпринимательской деятельности;
- развивается умение критически оценивать и обобщать теоретические положения, использовать современные методы и подходы при решении проблем в исследуемой области;
- расширяется и углубляется опыт по обработке, анализу и систематизации исходных данных и результатов экспериментальных разработок, оценке их практической значимости и определения области применения;
- развивается умение применять полученные знания при решении прикладных задач по направлению подготовки, разрабатывать научно обоснованные рекомендации и предложения;
- развивается навык проведения оценки эффективности и финансовой реализуемости инновационных проектов;
- закрепляются навыки презентации, публичной дискуссии и защиты полученных научных результатов, разработанных предложений и рекомендаций.

Работа над ВКР проводится под руководством научного руководителя от предприятия Заказчика обучения и контролем выпускающей кафедры.

2. Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается при проведении защиты выпускной квалификационной работы

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
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 Умеет применять системный подход в процессе исследования проблемных ситуаций, возникающих в процессе профессиональной деятельности
	УК-1.3 Владеет методологией системного анализа, алгоритмами разработки стратегических решений в конкретных ситуациях

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает этапы реализации, ограничения и показатели эффективности проекта, содержание маркетинговой, производственно-технологической и финансово-инвестиционной составляющих проекта
	УК-2.2 Способен прогнозировать результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
	УК-2.3 Владеет известными методологиями разработки и реализации проектов, методами оценки проектных рисков и эффективности проекта
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов
	УК-3.2 Умеет разрабатывать командную стратегию, учитывая цели организации и потребности членов команды, делегировать полномочия и ответственность, рационально планировать и организовывать командную работу с учетом временных ограничений и существующих рисков
	УК-3.3 Способен предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий
	УК-3.4 Способен планировать командную работу, распределять поручения членам команды, организовывать обсуждение разных идей и мнений
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Знает терминологию и грамматические конструкции, применяемые в рамках академического и профессионального взаимодействия, правила делового этикета, установленные в профессиональной среде, принципы коммуникативного воздействия на целевую аудиторию
	УК-4.2 Умеет организовать деловое общение в рамках академического и профессионального взаимодействия с применением современных коммуникативных технологий, разрабатывать процедуры коммуникационного взаимодействия с целевой аудиторией
	УК-4.3 Владеет навыками, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)
	УК-4.4 Способен представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные
	УК-4.5 Владеет современными приемами, способами, средствами и методами деловой коммуникации на русском и иностранном языках
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять	ОПК-1.1 Знает современные естественно-научные проблемы, определяющие направления научно-технического прогресса и задающие вектор инновационного развития общества

естественно-научную сущность проблем в сфере наукоемких технологий и экономики инноваций на основе положений, законов и методов в области математики, технических и естественных наук	ОПК-1.2 Умеет выявлять закономерности возникновения и развития наукоемких отраслей экономики; анализировать инновационные процессы, базирующиеся на естественно-научных открытиях
	ОПК-1.3 Владеет навыками применения математических, технических и естественно-научных методов в процессе выявления и анализа проблем в области профессиональной деятельности
ОПК-4 Способен определять и применять критерии оценки эффективности полученных результатов и их внедрения в сфере разработки наукоемких технологий	ОПК-4.1 Знает методологию выявления ключевых факторов и принципы формирования критериев эффективности, рациональности и результативности новых наукоемких технологий
	ОПК-4.2 Способен аргументировано выбирать эффективный способ проведения исследования и разработки проекта создания новой наукоемкой продукции, способен сформулировать критерии этого выбора
	ОПК-4.3 Владеет современными методиками и критериями оценки эффективности разработки и внедрения новой наукоемкой продукции
ОПК-6 Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области наукоемких технологий и экономики инноваций	ОПК-6.1 Знает современные источники научно-технической информации в области наукоемких технологий и экономики инноваций; отечественный и зарубежный опыт функционирования наукоемких отраслей и национальных инновационных систем
	ОПК-6.2 Умеет находить, критически анализировать и выбирать научно-техническую информацию, необходимую для решения поставленной задачи, учитывая отечественный и зарубежный опыт в области наукоемких технологий и экономики инноваций
	ОПК-6.3 Владеет методами научного познания, включая анализ, синтез, научную абстракцию, индукцию, дедукцию, аналогию, моделирование, эмпирические и теоретические научные методы
ОПК-7 Способен разрабатывать практические рекомендации по использованию качественных и количественных результатов научных исследований, проектных разработок, анализа собранных данных	ОПК-7.1 Способен систематизировать и анализировать собираемую информацию, результаты исследований и разработок и оценивать их практическую значимость
	ОПК-7.2 Способен выделять из полученных данных прикладной аспект, структурировать, оформлять и представлять в виде практических рекомендаций с обоснованными выводами и прикладными рекомендациями
ОПК-8 Способен использовать на практике умения и навыки организации процесса принятия и экономического обоснования управленческих решений в сфере своей	ОПК-8.1 Знает теорию и владеет современными методами принятия управленческих решений
	ОПК-8.2 Умеет разрабатывать экономически обоснованные управленческие решения; принимать управленческие решения в условиях неопределенности; планировать, организовывать и контролировать выполнение принятых управленческих решений

управленческих решений в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-8.3 Владеет методами математического моделирования оптимальных управленческих решений; методами оценки управленческих рисков и выбора альтернатив; методикой оценки экономической эффективности управленческих решений
ОПК-9 Способен осуществлять профессиональную эксплуатацию оборудования и приборов для решения задач управления	ОПК-9.1 Знает сущность новой технологической парадигмы, особенности и области применения сквозных технологий нового технологического уклада и принципы их интеграции в сфере наукоемких производств
	ОПК-9.2 Умеет формировать подходы (методы и инструменты) по переходу к новой технологической парадигме на основе освоения новых наукоемких технологий
	ОПК-9.3 Владеет навыками определения направлений адаптации новых наукоемких технологий к технологическому окружению с учетом перспектив развития новой технологической парадигмы, а также интеграции различных наукоемких технологий на единой технологической основе
ПК-1 Способен разрабатывать и реализовывать инновационные технологические проекты, нацеленные на создание и освоение новой наукоемкой продукции	ПК-1.1 Знает основные фазы жизненного цикла разработки и создания, а также стадии процесса проектирования сложного инновационного наукоемкого продукта
	ПК-1.2 Умеет планировать производство и реализацию продукта на всех стадиях его жизненного цикла; осуществлять маркетинговое продвижение - инновационных продуктов
	ПК-1.3 Умеет управлять требованиями к новым продуктам
	ПК-1.4 Владеет методами планирования и разработки технологических проектов, нацеленными на реализацию и выведение на рынок новых наукоемких продуктов
ПК-10 Способен осуществлять технико-экономический анализ и обоснование инновационных проектов, способен привлекать финансовые ресурсы для реализации наукоемких инноваций	ПК-10.1 Знает инфраструктуру запуска и поддержки наукоемких инновационных проектов
	ПК-10.2 Умеет анализировать затраты и результаты инновационной деятельности, выделять человеческий фактор, вырабатывать корректирующие воздействия
	ПК-10.3 Знает экономические, социальные и правовые основы договорной деятельности
	ПК-10.4 Владеет методами оценки ресурсов инновационного проекта, осуществляет планирование этапов реализации инновационного проекта
ПК-2 Способен разрабатывать новые технологические регламенты и внедрять их с учётом требований качества и оптимизации	ПК-2.1 Владеет методиками разработки новых технологических регламентов с учётом требований качества и оптимизации
	ПК-2.2 Умеет самостоятельно определять особенности и качество разрабатываемого проекта
	ПК-2.3 Использует нормативную документацию для стандартизации принятых решений унификации разработанных изделий
	ПК-2.4 Способен самостоятельно совершенствовать разрабатываемый проект и (или) изделие

ПК-4 Способен организовывать и управлять междисциплинарной проектной командой, обеспечивать необходимое разделение ролей и обязанностей, организовывать внутрикомандную кооперацию в ходе осуществления сложных междисциплинарных проектов	ПК-4.1 Знает методы и методики управления командами
	ПК-4.2 Способен осуществлять руководство междисциплинарной проектной командой
	ПК-4.3 Спрособен организовывать внутрикомандную кооперацию в ходе осуществления сложных междисциплинарных проектов
ПК-5 Способен управлять инновационными проектами, использовать в деятельности организации современные прикладные стандарты и инструменты в области управления проектами, систем управления качеством, оценки инвестиций и бизнеса, моделирования бизнес-процессов	ПК-5.1 Знает методы управления инновационными проектами
	ПК-5.2 Способен применять стандарты систем оценки качества
	ПК-5.3 Владеет инструментами в области управления проектами, систем управления качеством, оценки инвестиций и бизнеса, моделирования бизнес-процессов
ПК-6 Способен организовывать управление объектами интеллектуальной собственности (ИС), созданными в результате инновационной деятельности	ПК-5.4 Способен моделировать бизнес-процессы
	ПК-6.1 Знает порядок создания и охраны ИС, введения в оборот прав на нее
	ПК-6.2 Умеет организовывать информационно-аналитическое сопровождение процесса создания результатов интеллектуальной деятельности
ПК-7 Способен эффективно использовать организационно-управленческие знания и навыки при выполнении технологических проектов	ПК-6.3 Владеет методами организации правового сопровождения ИС и введения в оборот прав на ИС и материальные носители, в которых она выражена
	ПК-7.1 Знает теорию и владеет методами запуска и управления технологическими проектами для эффективного достижения целей проекта в рамках утвержденных заказчиком требований бюджета и сроков
	ПК-7.2 Владеет методами планирования, организации исполнения, контроля, анализа отклонений и коррекции исполнения технологических проектов
ПК-8 Способен подготовить технический отчет и другую необходимую техническую документацию с оценкой эффективности, в том числе экономической, планируемых и принятых научно-технических и управленческих решений	ПК-8.1 Знает правила подготовки технических отчетов и другой необходимой технической документации с оценкой эффективности, в том числе экономической, планируемых и принятых научно-технических и управленческих решений
	ПК-8.2 Владеет навыками использования специальных компьютерных программ для подготовки и презентации технических отчетов и другой необходимой технической документации с оценкой эффективности, в том числе экономической, планируемых и принятых научно-технических и управленческих решений
ПК-9 Способен генерировать инновационное предложение под заданную проблему или под заданную технологическую идею, готов разработать инновационный проект для реализации инновационного предложения, привлечь необходимые финансовые, материальные и человеческие ресурсы и организовать его эффективное исполнение	ПК-9.1 Способен к абстрактному мышлению, нестандартным подходам и генерированию инновационных предложений
	ПК-9.2 Владеет коммуникационными навыками, обладает способностью к обсуждению с потенциальными инвесторами эффективности предлагаемой наукоемкой продукции с целью привлечения финансирования на ее разработку

3. Тематика выпускных квалификационных работ

Тематика ВКР должна быть направлена на решение реальных задач профессиональной деятельности, соответствующей системному инжинирингу, в частности:

- проведение исследований и разработка современных технологий для производства;
- разработка проектных решений по инновационным проектам с технико-экономическим обоснованием;
- разработка и совершенствование технологии производства с заданными показателями качества;
- доработка конструкции изделия на технологичность изготовления;
- повышение надежности нового изделия в эксплуатации;
- энергосберегающие технологии;
- автоматизация технологических процессов;
- разработка продукта под заданную эффективность;
- и т.д.

Примерные темы ВКР:

1. Системный подход к управлению требованиями в процессе создания вертолетной техники Камов.
2. Системный подход к разработке автоматизированной системы комплексной оценки технических эффектов в процессах черной металлургии.
3. Концептуальное проектирование многофункционального комплекса с БЛА контроля урбанизированной территории и транспортного обеспечения.
4. Системный подход к разработке и интеграции системы гибридной аварийной воздушной турбины гражданского пассажирского самолета.

4. Требования к оформлению текста выпускной квалификационной работы

Текст выпускной квалификационной работы оформляется в соответствии с требованиями методических рекомендаций по написанию и оформлению ВКР обучающихся кафедры системного инжиниринга.

5. Процедура защиты выпускной квалификационной работы

Защита ВКР осуществляется на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), состав которой определяется кафедрой системного инжиниринга (Далее - Кафедра) и утверждается приказом ректора. ГЭК руководит утвержденный Министерством науки и высшего образования РФ председатель ГЭК.

Процедура защиты проводится согласно порядку проведения ГИА, разработанному в вузе на основе «Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (приказ Минобрнауки России № 636 от 29 июня 2015 года).

При необходимости к защите представляются иллюстративные материалы (плакаты, опытные образцы, модели, программные продукты и т.п.).

Председатель ГЭК называет фамилию, имя, отчество обучающегося, тему работы. Обучающемуся предоставляется слово для доклада (время доклада не более 7 мин). После доклада обучающемуся – автору работы задаются вопросы членами ГЭК и присутствующими. Докладчику может быть задан любой вопрос по содержанию работы, а также вопросы общего характера с целью выяснения степени его самостоятельности и умения ориентироваться в вопросах направления подготовки. После ответов на вопросы зачитывается рецензия на ВКР, отзыв руководителя и предоставляется слово выпускнику для ответа на замечания рецензента, если таковые имеются. После этого председатель ГЭК выясняет, есть ли замечания по процедуре защиты (их вносят в протокол) и объявляет окончание защиты ВКР.

Примерные вопросы членов ГЭК на защите ВКР:

1. Как организован процесс автоматизации предложенной методики?
2. Какие методики используются в моделировании производственного процесса?
3. Какой Ваш личный вклад в созданной математической модели?
4. Снизился ли брак в технологической цепочке с введением предложенных мероприятий?
5. Проведена ли оценка безопасности выполняемых работ?
6. Были ли предусмотрены затраты на перевооружение и автоматизацию?
7. Можно ли применять Вашу систему управления инвестиционными проектами на других предприятиях?
8. Есть ли подтверждения применимости Ваших решений?
9. Есть ли необходимость в выпуске новых нормативных документов по итогам работы?
10. Какие критерии оптимизации Вы рассматривали?

Выпускающая кафедра организует проведение необходимых консультаций обучающимся, разъясняет принципы и порядок проведения ГИА, критерии оценки ответов, порядок апелляции, а также дает ответы по существу на все вопросы, возникшие при подготовке к ГИА.

6. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения защиты выпускной квалификационной работы

Для защиты ВКР требуется аудитория, предусматривающая наличие рабочих мест для председателя и членов государственной экзаменационной комиссии, рабочего места для обучающегося, компьютерной техники с необходимым лицензионным программным обеспечением, мультимедийного проектора, экрана, щитов для размещения наглядного материала.

7. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Стратегия управления инновационными процессами, Электрон. версия печ. публикации / Л. А. Бирман, Т. Б. Кочурова ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. — Москва, Дело, 2011
2. Оценка стоимости технологий: проблемы бизнеса и финансов в мире исследований и разработок = The valuation of technology: business and financial issues in R&D / Ф. П. Боер. - Москва : Олимп, 2007. - 423 с. - Указ. имен.: с. 409. - Указ. орг. и компаний: с. 411-413. - Предмет.-тем. указ.: с. 414-423. - ISBN 978-5-9693-0082-8
3. ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей, Электрон. версия печ. публикации / Н. А. Шпаковский. — Москва, ФОРУМ : Инфра-М, 2019
4. Современный стратегический анализ = Contemporary strategy analysis / Р. Грант; пер. с англ. С. Дмитриев. - 9-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 670 с. - (Серия "Классика МВА"). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-4461-0381-2).
5. Финансовый анализ для менеджеров : оценка, прогноз, учебник для вузов / Т. И. Григорьева. — Москва, Юрайт, 2020.— URL: <https://urait.ru/bcode/449661> (дата обращения: 20.04.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)
6. Управленческий и производственный учет : учебник = Management and cost accounting / К. Друри; пер. с англ. В. Н. Егорова. - 6-е изд. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2020. - 1423 с. - (Зарубежный учебник). - 1000 экз. - ISBN 78-5-238-01060-1.).
7. Управление проектами на основе стандарта PMI PMBOK®, Электронная версия печатной публикации / А. Н. Павлов. — Москва, Лаборатория знаний, 2021
8. Производственный и операционный менеджмент / Р. Б. Чейз, Ф. Р. Джейкобз, Н. Дж. Аквилано%Operations management for competitive advantage%zeng, Москва ; Санкт-Петербург, Диалектика, 2020

Рекомендуемая литература для самостоятельного изучения

1. Штерн К., Сток-мл. Дж. Стратегии, которые работают. Подход BCG, , 496 стр., 2007 г.

Дополнительная литература

Рекомендуемая литература для самостоятельного изучения

1. Ольве Н-Г, Рой Ж., Веттер М. Оценка эффективности деятельности компании. Практическое руководство по использованию сбалансированной системе показателей: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
2. Стивенсон Вильямс Дж. «Управление производством». Издательство «БИНОМ», 1998 ISBN 5-7989-0124-6
3. Хартмут Биннер «Управление организациями и производством. От функционального менеджмента к процессному». Москва, Альпина Паблишер, 2010. ISBN 978-5-9614-0494-4
4. Swales J. M. and Feak C. Academic writing for graduate students, second edition: essential tasks and skills [Book]. - [s.l.] : University of Michigan press, 2004. - p. 344.

Учебно-методические материалы:

- презентация по выполнению ВКР;
- методические рекомендации по написанию и оформлению ВКР;
- методические рекомендации для подготовки и прохождения предварительной защиты ВКР;

8. Рекомендации обучающимся по выполнению ВКР и подготовке к защите

При выполнении ВКР и подготовке к ее защите следует руководствоваться Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в МФТИ (https://mipt.ru/sveden/files/Poryadok_provedeniya_GIA_v_bakalavriate,_specialitete_i_magistrature_2_7.11.2017.pdf) и Методическими рекомендациями по написанию и оформлению ВКР кафедры системного инжиниринга.

В процессе выполнения ВКР магистрант должен продемонстрировать способность самостоятельно вести научный поиск, ставить и решать профессиональные задачи, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на сформированные компетенции.

ВКР подразумевает применение существующего знания, его трансфер в практическую сферу, решение прикладной актуальной задачи, имеющей практическое значение для современного производства.

Логическая завершенность ВКР подразумевает целостность и внутреннее единство работы, взаимосвязанность цели, задач, методологии, структуры, полноты, результатов практического исследования. Самостоятельность ВКР предполагает ее оригинальность, принципиальную новизну приводимых материалов и результатов или концептуально новое обобщение ранее известных материалов и положений. Любые формы заимствования ранее полученных научных результатов без ссылки на автора и источник заимствования, а также цитирование без ссылки на соответствующее научное исследование не допускаются. По структуре и содержанию работа должна свидетельствовать о личном вкладе и способности автора проводить самостоятельные разработки, используя теоретические знания и практические навыки.

Достоверность полученных в ВКР результатов должна быть подтверждена апробацией, использованием надежных методов, сравнением с результатами, опубликованными в авторитетных изданиях. Специфика магистерской программы “Прикладной системный инжиниринг” Высшей школы системного инжиниринга МФТИ (Далее - ВШСИ МФТИ) предусматривает выполнение в рамках ВКР комплексного прикладного исследования для решения ключевых задач предприятия Заказчика обучения с предоставлением по результатам ВКР следующих документов, заверенных ответственными от предприятия лицами:

1. Акт экспертизы об отсутствии тайны и возможности опубликования ВКР в открытых источниках (обязательный документ).
2. Акт/Справка о внедрении (использовании) результатов работы на практике с представлением того или иного эффекта (рекомендуемый документ).

Все работы осуществляются на базе конкретных организаций, могут выполняться с использованием специальных программных продуктов и информационных технологий, содержат самостоятельные выводы, обобщающие результаты практических и инновационных разработок.

9.1 Основные этапы подготовки ВКР к защите

1. Согласование с научным руководителем темы, цели и задач ВКР*.
2. Рассмотрение темы ВКР на заседании кафедры и утверждение приказом ректора МФТИ.
3. Написание и согласование у руководителя полного текста ВКР.
4. Оформление ВКР в соответствии с методическими рекомендациями по написанию и оформлению ВКР.
5. Предоставление ВКР в электронном виде для проверки Кафедрой в программе Антиплагиат (Процент уникальности ВКР должен составлять не менее 80%).
6. Прохождение предзащиты ВКР (у научного руководителя и перед комиссией).
7. Предоставление научному руководителю ВКР для написания отзыва по ВКР.
8. Предоставление ВКР внешнему рецензенту для написания рецензии.
9. Прохождение на Кафедре нормоконтроля ВКР**.
10. Предоставление на Кафедру следующих документов по ВКР в бумажном виде:
 - 10.1 Полностью оформленная рукопись ВКР (после прохождения нормоконтроля) с подписями руководителя и обучающегося.
 - 10.2 Справка о результатах проверки ВКР на наличие заимствований после загрузки файла, содержащего окончательный текст ВКР, в личный кабинет МФТИ ***.
 - 10.3 Акт экспертизы об отсутствии возможности опубликования ВКР в открытых источниках.
 - 10.4 Разрешение на размещение ВКР в электронно-библиотечной системе (ЭБС) МФТИ и подтверждение самостоятельности при выполнении ВКР ***.
 - 10.5 Акт/Справка о внедрении (использовании) результатов работы на практике с представлением того или иного эффекта (рекомендуемый документ).
 - 10.6 Раздаточный материал по докладу во время защиты ВКР в количестве, достаточном для каждого члена ГЭК + 2 экземпляра.
11. Предоставление в СДО следующих документов по ВКР в электронном виде:
 - 11.1 Презентация доклада к защите ВКР в двух форматах: PDF и PPTX.
 - 11.2 Полностью оформленная ВКР (после прохождения нормоконтроля) с подписями руководителя и обучающегося в формате PDF.
12. Защита ВКР.

* - Кафедра вправе запросить у обучающегося дополнительное согласование темы ВКР с руководителем предприятия Заказчика обучения.

** - Текст ВКР должен быть оформлен по Методическим рекомендациям по написанию и оформлению ВКР.

*** - Документы должны быть вшиты в ВКР.

9.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», использование которых дополнит подготовку к государственной итоговой аттестации:

- Электронная библиотека МФТИ: <http://books.mipt.ru/>
- Электронно-библиотечная система "Лань": <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>
- Научно-образовательный портал Znanium: <https://znanium.com/>
- Доступ к патентной информации Patscape: <http://patscape.ru/>
- Научная Электронная Библиотека eLibrary: <https://www.elibrary.ru/>
- Scopus: база данных: www.scopus.com
- доступ к архивам научных журналов с единой платформы «НЭИКОНа»: <https://archive.neicon.ru/xmlui/>
- доступ к бесплатным, абсолютно легальным вариантам статей, находящимся на различных платформах в открытом доступе в интернете непосредственно из интерфейса Web of Science: <https://clarivate.ru/products/kopernio>
- журналы издательства Кембриджского университета: <https://www.cambridge.org/core>

Перечень информационных технологий используемых при выполнении ВКР и подготовки к ее защите, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

При подготовке к ГИА руководителями от кафедры и научными руководителями от организации должны применяться современные образовательные и научно-производственные технологии.

Информационные технологии:

- дистанционная форма консультаций во время выполнения ВКР и подготовки к ее защите;
- консультирование посредством электронной почты;
- использование мультимедийных технологий во время предзащиты и защиты ВКР.

Программное обеспечение:

- контроль выполнения всех этапов написания ВКР и подготовки к ее защите на платформе LMS - СДО Высшей школы системного инжиниринга МФТИ: <http://lms.se.mipt.ru/login/index.php>;
- система проверки уникальности текстов ВКР на mipt.antiplagiat.ru, в том числе удаленный доступ;
- программы Zoom/Skype для проведения консультаций и предварительной защиты ВКР онлайн;
- программы, обеспечивающие доступ в сеть Интернет (Google Chrome, Rambler, Yandex);
- программы, обеспечивающие демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»);
- программы для работы на компьютере («Microsoft Office»).

9. Методика и критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту ВКР с присвоением соответствующей квалификации.

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

- обоснование актуальности и новизны темы исследования;
- анализ проблемной ситуации и подходов к ее решению с применением навыков системного инженерного мышления и знаний из смежных областей;
- обоснованность выбора методов исследования, их адекватность задачам исследования;
- практическое (научное) значение предложений, выводов и рекомендаций, степень их обоснованности, оценка экономического эффекта (в виде приведенной стоимости) или иного эффекта;
- уровень научно-теоретического обоснования полученных результатов, их соответствие теме и практическое использование;
- получение конкретного реального результата – практическое внедрение инновационных предложений, новых технических решений ключевых задач предприятий-Заказчиков;
- полнота, качество и анализ собранных фактических данных по объекту исследования;
- лаконичное, четкое и грамотное изложение материала, оформление работы в соответствии с методическими рекомендациями;
- ответы на вопросы, умение вести полемику.

В случае разделения мнения поровну между членами комиссии о вынесении той или иной оценки и о присвоении степени, выносится та оценка и принимается то решение, которое поддержал председатель комиссии.

Критерии оценки (содержательная характеристика):

- 10 Отличительная работа, имеющая дополнительные достоинства
- 9 Отличная работа
- 8 Отличная работа с одной пометкой
- 7 Хорошая работа с неточностями
- 6 Хорошая работа, возможно, с одной небольшой ошибкой
- 5 Хорошая работа с одной, максимум с двумя ошибками

- 4 Удовлетворительная работа, имеющая ошибки
- 3 Работа, удовлетворяющая минимальным критериям
- 2 Работа, неудовлетворяющая основным критериям
- 1 Неудовлетворительная работа

10. Особенности защиты выпускной квалификационной работы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

10.1. При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении ГИА;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами ГЭК);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

10.2. По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

10.3. Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в дирекции института).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности выступления при защите выпускной квалификационной работы по отношению к установленной продолжительности.