

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
государственной итоговой аттестации**

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Технология производства электрической и тепловой энергии

Квалификация - магистр

Год набора – 2025

Иркутск 2025 г.

Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации разработан в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 года № 147 с учетом профессионального стандарта:

«Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. № 121н

и на основании ООП, разработанной в соответствии с результатами форсайт-сессии, протокол № 1 от 07.02.2022 г.

Разработано:

Председатель рабочей группы по разработке ООП: Самаркина Е.В., к.т.н., доцент, заведующий кафедры теплоэнергетики, директор института энергетики

Руководитель ООП: Самаркина Екатерина Владимировна, к.т.н., доцент, заведующий кафедры теплоэнергетики, директор института энергетики

ФОС ГИА одобрен учебно-методической комиссией института энергетики протокол от «14» марта 2025 г. № 7.

ФОС ГИА одобрен ученым советом института энергетики протокол от «25» марта 2025 г. № 8.

Получено положительное экспертное заключение от представителей работодателей, (экспертное заключение к ФОС прилагается).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы
2. Показатели и критерии оценивания компетенций
3. Шкалы оценивания
4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы
5. Методические материалы

1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

1.1 Перечень универсальных компетенции, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта, которые должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:

способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);

способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);

способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);

способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);

способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6).

1.2 Перечень общепрофессиональных компетенций, на основе которых были освоены профессиональные компетенции:

способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки (ОПК-1);

способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2).

1.3 Перечень профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:

1.1.1 При защите выпускной квалификационной работы

производственно-технологическая деятельность:

способен организовывать ведение заданного режима работы тепломеханического оборудования (ПК-1);

способен проводить расчетные оценки остаточного ресурса КС и СОТ (ПК-2);

способен анализировать данные по эксплуатации и отказам оборудования КС и СОТ (ПК-3);

способен организовывать разработки мероприятий, направленных на повышение эффективности и надежности работы КС и СОТ (ПК-4);

научно-исследовательская деятельность:

способен проводить патентные исследования для решения профессиональных задач в области теплоэнергетики и теплотехники (ПК-5);

способен организовывать разработку планов проведения исследований и планирование в области теплоэнергетики и теплотехники (ПК-6);

способен собирать и анализировать научно-техническую информацию, научные и производственные данные и результаты исследований; руководство работниками, осуществляющими проектирование котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей на всех объектах (ПК-7).

1.4 Перечень самостоятельно установленных профессиональных компетенций, сформированных дополнительно:

Самостоятельно установленных профессиональных компетенций, сформированных дополнительно, нет.

2 Индикаторы (показатели) и критерии оценивания сформированности компетенций

2.1 Выпускная квалификационная работа

Код, наименование компетенции	Итоговый индикатор	Критерии оценивания	Способ/средство оценивания
<i>Универсальные компетенции</i>			
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Разрабатывает и аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода	<i>Продemonстрировано абстрактное и логическое мышление при написании и защите ВКР.</i> <i>Сформированы систематические знания основных методологических подходов к постановке и решению исследовательских проблем.</i> <i>Отражена способность выстраивать сценарий экономической реализации разработок принятой стратегии с целью повышения экономических показателей энергопроизводства на основе системного подхода.</i>	<i>Портфолио обучающегося: опубликованные статьи по тематике ВКР, сертификаты участника научно-практических конференций (при наличии).</i> <i>Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК</i>
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует дополнительные изменения в плане реализации проекта	<i>ВКР структурирована как проект с целями, задачами, сроками исполнения и продуктом проекта.</i> <i>Разработана концепция проекта: сформулированы цели, задачи, обоснована экономическая актуальность проекта.</i> <i>Продemonстрировано владение методами и способами планирования и реализации проекта.</i>	<i>Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв научного руководителя, рецензия</i>
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует ресурсы для выполнения поставленной цели	<i>Способен реализовывать свой творческий потенциал, используя методы аналитического и численного решения основных классов математических задач при описании физических процессов, протекающих в теплоэнергетических установках. Демонстрирует способность организации работы команды по разработке и проверке математических моделей в инженерном эксперименте, в том числе с привлечением оппонентов.</i> <i>Способен организовать работу команды для определения текущих экономических показателей, выбирать оптимальные управленческие решения, распределять ресурсы с учетом результатов работы.</i>	<i>Портфолио обучающегося: опубликованные статьи по тематике ВКР, сертификаты участника научно-практических конференций (при наличии).</i> <i>Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв научного руководителя</i>
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и	Осуществляет коммуникацию в рамках академического и профессионального взаимодействия на государственном языке Российской Федерации и на	<i>Содержание ВКР изложено грамотно и логически последовательно на государственном языке Российской Федерации, с соблюдением норм и правил деловой коммуникации в письменной форме. Демонстрирует знание профессиональной терминологии и речевых клише на иностранном языке для осуществления профессиональной коммуникации в устной и</i>	<i>Содержание ВКР, презентация работы (возможно с использованием иностранного языка), ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв научного руководителя ВКР, рецензия</i>

профессионального взаимодействия	иностранном языке, используя современные коммуникативные технологии и приемы создания научного текста	письменной формах; владеет основными принципами построения публичных выступлений и дискуссий. Демонстрирует знания основных и дополнительных источников информации на иностранном языке по проблемам профессионального взаимодействия, способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области, умение использовать профессиональную терминологию на иностранном языке при решении задач академического и профессионального взаимодействия, оперирует навыками отбора, обработки и систематизации информации на иностранном языке в профессиональной области. В списке использованных источников при написании ВКР использованы материалы на иностранном языке.	
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Анализирует разнообразие культур и наций, учитывает особенности межкультурного взаимодействия в процессе общения	Демонстрирует понимание особенностей культур и наций, выстраивает социальное взаимодействие; знание основных научных школ, направлений, концепций. Способен осуществлять эффективное профессиональное межкультурное иноязычное взаимодействие; демонстрирует умения продуцировать устные и письменные высказывания с учетом разнообразия культур; владеет навыками эффективного межкультурного взаимодействия с учетом особенностей разнообразия культур.	Портфолио обучающегося: опыт межкультурной коммуникации во внеучебной деятельности (при наличии). Доклад, презентация работы и/или ответы на вопросы членов ГЭК
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Выстраивает гибкую профессиональную стратегию решения проблемы с учетом системного подхода и опыта собственной деятельности	Высокий уровень оригинальности ВКР, продемонстрирован профессиональный рост за время от начала обучения до защиты ВКР. Оценивает свои ресурсы, оптимально их использует для выполнения задания, определяет приоритеты собственной деятельности для достижения цели. Способен применять методы математического анализа и моделирования для решения проблем энергосбережения и совершенствования собственной деятельности.	Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, справка о проверке на объем заимствования, отзыв научного руководителя
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	Формулирует цели и задачи оптимального планирования в энергетике, выбирает критерии принятия решения на основе системных исследований	Сформулирована цель исследования ВКР, определены задачи оптимального энерго-и ресурсосбережения, выбраны критерии принятия решения на основе системных исследований в теплоэнергетике. Уверенно владеет способностью определять последовательность выполнения задач для достижения поставленной цели.	Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв научного руководителя, рецензия

ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Использует современные достижения системных исследований при планировании производства в энергетике, выбирает критерии принятия решения	Применены современные методы исследования с использованием математического моделирования, дана оценка результатов исследования, доступно излагаются проблемы и способы решения в рамках ВКР. Демонстрирует способность разрабатывать и доказательно обосновывать принятие модели объекта исследования, пути решения проблем в теплоэнергетике, способность анализировать ситуацию в ТЭК и мира, прогнозировать развития энергетики. Презентует результаты полученных исследований в ВКР.	Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, рецензия
Профессиональные компетенции			
ПК-1. Способен организовать ведение заданного режима работы тепломеханического оборудования	Способен организовывать режимы эксплуатации тепломеханического оборудования	Демонстрирует знание современных технологий производства тепловой и электрической энергии и режимов их эксплуатации; критерии ограничения при работе теплоэнергетического оборудования ТЭС; знания по основным режимам работы ТЭС; по вопросам применения режимных и эксплуатационных характеристик тепломеханического оборудования ТЭС при разработке мероприятий по совершенствованию технологии и режимов работы ТЭС на основе современных методов исследования состояния тепломеханического оборудования ТЭС. Способен обеспечить цели и задачи проведения тепловых испытаний турбины; принципы применения диаграмм режимов по разработке и моделированию мероприятий по эксплуатации энергооборудования ТЭС.	Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв научного руководителя, рецензия
ПК-2. Способен проводить расчетные оценки остаточного ресурса КС и СОТ	Обоснованно определяет оптимальную возможность продления ресурса эксплуатации на основе комплексного исследования надежности, живучести и безопасности теплотехнического оборудования	Демонстрирует способность выполнения практических расчетов по оценке надежности, живучести и безопасности теплоэнергетического оборудования; проведения расчетной оценки остаточного ресурса котельных установок и паропроводов; умение излагать методические основы определения и поддержания надежности оборудования в эксплуатации; применяет навыки использования методических основ определения и поддержания надежности оборудования котельных установок и парогенераторов и паротурбинных установок в эксплуатации.	Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв научного руководителя, рецензия
ПК-3. Способен анализировать данные по эксплуатации и отказам	Обеспечивает организацию производственного процесса и выполняет анализ	Продемонстрировано умение увязывать теорию с практикой и пользоваться полученными знаниями и навыками в организации эксплуатации теплоэнергетического	Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв научного руководителя

оборудования КС и СОТ	работоспособности и причин отказов эксплуатируемого теплоэнергетического оборудования, использует результаты анализа данных эксплуатации при организации мероприятий, направленных на повышение эффективности и надежности	оборудования. <i>Прогнозирует возможные отказы оборудования. Анализирует причины снижения эффективности работы теплоэнергетического оборудования и разрабатывает мероприятия по повышению экономичности и надежности работы теплоэнергетического оборудования и обосновывает принятые решения. Уверенно использует результаты анализа комплекса показателей эффективности и надежности оборудования и роль объекта в энергосистеме.</i>	
ПК-4. Способен организовывать разработки мероприятий, направленных на повышение эффективности и надежности работы КС и СОТ	Анализирует и организует мероприятия, направленные на повышение эффективности, надежности и качества работы теплотехнического оборудования	<i>Используя знания конструкций и характеристик паровых турбин и котельных установок; особенностей методики теплового и конструкторского расчетов теплоэнергетического оборудования, способен определить состояние конструкций теплоэнергетического оборудования, оценить его эффективность и надежность, разработать мероприятия, направленные на повышение качественных характеристик оборудования.</i> <i>Демонстрирует знания методов анализа эффективности потребления энергоресурсов и обоснования внедрения современных и перспективных мероприятий по их экономии на производстве, знания и умения разрабатывать предложения по повышению надежности, живучести и безопасности теплоэнергетического оборудования.</i> <i>Способен организовывать разработки мероприятий с целью повышение эффективности и надежности энергооборудования на объекте практики; оценить значимость планируемых мероприятий с целью повышение эффективности и надежности энергооборудования; использует полученную информацию при выполнении ВКР.</i>	<i>Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв научного руководителя.</i>
ПК-5. Способен проводить патентные исследования для решения профессиональных задач в области теплоэнергетики и теплотехники	Способен выполнять анализ научных публикаций и патентных предложений для решения профессиональных задач в области теплоэнергетики и теплотехники	<i>Способен оценить значимость патентных разработок для решения конкретных профессиональных задач в области теплоэнергетики и теплотехники.</i> <i>Проводит анализ патентных исследований для решения задач в области ТЭК страны.</i> <i>Демонстрирует знание и умение критически оценивать состояние и перспективы ТЭК.</i>	<i>Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв научного руководителя</i>

ПК-6. Способен организовывать разработку планов проведения исследований и планирование в области теплоэнергетики и теплотехники	Способен разрабатывать планы и организовывать мероприятия по их реализации, направленные на повышение эффективности работы теплоэнергетических установок, подготовку предложений по предупреждению негативных последствий для окружающей среды	Способен анализировать, систематизировать и использовать в практической деятельности новые знания и умения при разработке и внедрении экологически чистых источников энергии. Разрабатывает планы и организует исследования экологических факторов в области теплоэнергетики и теплотехники с целью повышения эффективности оборудования, оценивает экологическую эффективность малой энергетики.	Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов ГЭК, отзыв научного руководителя.
ПК-7. Способен собирать и анализировать научно-техническую информацию, научные и производственные данные и результаты исследований; руководство работниками, осуществляющими проектирование котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей на всех объектах	Способен организовывать сбор и анализ научно-технической информации, оформлять результаты научно-исследовательской работы, принимать проектные решения и организовывать авторский надзор, включая участие в совещаниях и защите проектных решений объектов теплоэнергетики	Способен собирать, анализировать и определять значимость системных исследований, необходимых при проектировании объектов теплоэнергетики. Демонстрирует способность корректировать и уточнять цели и методы научно-исследовательской работы в проектной деятельности. Анализирует и оценивает показатели работы теплоэнергетического оборудования, обосновывает принятые методы научно-исследовательской работы в проектной деятельности по повышению его энергетической эффективности. Способен собирать, анализировать и представить результаты исследования в виде отчета, доклада, публикации, включая защиту проектных решений в виде ВКР.	Содержание ВКР, презентация работы, ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии, отзыв научного руководителя.
Дополнительные компетенции			
Самостоятельно установленных профессиональных компетенций, сформированных дополнительно, нет			

3 Шкалы оценивания

3.1 Шкала оценивания результатов защиты ВКР

Оценка результата защиты ВКР производится на заседании ГЭК. За основу принимаются следующие критерии, с учетом степени освоения компетенций, контролируемых на ГЭК:

Критерии оценки	Оценка
<i>ВКР выполнена на актуальную тему, носит самостоятельный характер, имеет элементы научной новизны. В работе собрана, проанализирована и структурирована информация об объекте исследования. Сформулированы предложения по улучшению характеристик объекта исследования. Изложение текста ВКР грамотно, лаконично, логично и последовательно, с соответствующими выводами, обоснованными предложениями. Представлены различные источники информации. Текст иллюстрирован рисунками, таблицами, графиками, оформление соответствует предъявляемым требованиям. В приложении представлены самостоятельно разработанные технические схемы. При защите студент свободно оперирует данными исследования, показывает глубокие знания теории и практики по вопросам исследования, использует методы аргументации, вносит предложения по совершенствованию деятельности изучаемого объекта, легко отвечает на поставленные вопросы. Ссылается на презентационные материалы.</i>	<i>Отлично</i>
<i>ВКР выполнена на актуальную тему, носит самостоятельный характер, имеет элементы технической новизны. В работе собрана, проанализирована и структурирована информация об объекте исследования. Сформулированы предложения по улучшению характеристик объекта исследования. Изложение текста ВКР грамотно, лаконично, логично и последовательно, с соответствующими выводами, обоснованными предложениями. Представлены различные источники информации. Текст иллюстрирован рисунками, оформление соответствует предъявляемым требованиям. В приложении представлены самостоятельно разработанные технические схемы. При защите студент свободно оперирует данными исследования, показывает знания теории и практики по вопросам исследования, использует методы аргументации, вносит предложения по совершенствованию деятельности изучаемого объекта, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Ссылается на презентационные материалы.</i>	<i>Хорошо</i>
<i>ВКР выполнена на актуальную тему, носит самостоятельный характер, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором деятельности объекта исследования, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. В работе собрана, проанализирована и структурирована информация об объекте исследования. Изложение текста ВКР грамотно, лаконично, но не всегда логично и последовательно, с соответствующими выводами, обоснованными предложениями. Представлены источники информации. Текст иллюстрирован рисунками, таблицами, схемами, оформление соответствует предъявляемым требованиям. В отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. В приложении представлены технические схемы. При защите студент оперирует данными исследования, но проявляет неуверенность в знаниях теории и практики по вопросам исследования, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы. Ссылается на презентационные материалы.</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Нарушен календарный план разработки ВКР, тема не раскрыта или раскрыта не полностью, структура не совсем логична (нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения проблемы и применяемыми механизмами или методами). ВКР выполнена на актуальную тему, носит самостоятельный характер. В работе отсутствует достаточная информация об объекте</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

исследования. Изложение текста ВКР с ошибками, без соответствующих выводов. Представленные источники информации не полны. Доклад и презентация не раскрывают тему. При защите студент неуверенно оперирует данными исследования, показывает недостаточные знания теории и практики по вопросам исследования, при ответе допускает существенные ошибки.	
--	--

1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

4.1 Общая характеристика выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется на основе анализа самостоятельно полученных экспериментальных данных, изучения научных источников и эмпирических данных, включает в себя в качестве обязательного компонента обобщение результатов собственных данных и наблюдений.

ВКР является самостоятельной, законченной работой научно-исследовательской или производственно-технологической направленности.

ВКР призвана продемонстрировать соответствие подготовки выпускника компетенциям, предусмотренным учебным планом по магистерской программе «Технология производства электрической и тепловой энергии», а также раскрыть творческий, научный и производственный потенциал выпускника.

ВКР включает в себя результаты, полученные в период прохождения производственной практики, выполняется на основе научно-исследовательской работы, проведенной магистрантом самостоятельно под общим руководством научного руководителя в течение всего периода обучения в магистратуре. Основные научные результаты должны быть опубликованы и (или) представлены на конференциях, соответствующих тематике работы.

Тема ВКР выбирается магистрантом совместно с руководителем, при этом она должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития исследований и разработок в области теплоэнергетики; учитывать степень проработанности и освещенности ее в литературе; возможность получения экспериментальных данных в процессе работы над ВКР; в интересах и потребности предприятий и организаций, на материалах которых выполнена работа.

Магистранту предоставляется право предложить собственную тему ВКР при наличии обоснования ее актуальности и целесообразности либо заявки предприятия, организации, учреждения.

Тема ВКР рассматривается на заседании кафедры. Тема и руководитель ВКР утверждаются приказом ректора до начала преддипломной практики.

Тема ВКР должна быть сформулирована таким образом, чтобы в ней максимально конкретно отражалась основная идея работы.

Примерные темы ВКР:

- Анализ показателей экологической эффективности топливосжигающих установок ТЭС для целей определения технологических показателей наилучших доступных технологий (НДТ);*
- Оценка влияния применения теплового насоса на эффективность работы турбоустановки на Ново-Иркутской ТЭЦ;*
- Повышение эффективности Ново-Иркутской ТЭЦ на основе энергосбережения;*
- Повышение топливной экономичности источников тепловой энергии г. Ангарска за счёт оптимизации системы централизованного теплоснабжения;*
- Исследование установок на основе газификации биомассы для энергоснабжения изолированных потребителей.*

- *Энергоэффективность внедрения системы контроля индивидуального потребления тепловой энергии.*

Тематика ВКР должна отражать теоретическую и (или) практическую направленность исследования. Теоретическая часть исследования должна ориентироваться на разработку теоретических основ изучаемых объектов (процессов, моделей и др.). Практическая часть работы - демонстрировать способности выпускника решать прикладные задачи.

При выполнении ВКР обучающиеся должны показать свою способность и готовность, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Руководство и консультирование

Основные сведения о руководстве и консультировании ВКР представлены в Положении о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ИРНИТУ <http://www.istu.edu/local/modules/doc/download/40875>.

Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы

ВКР содержит следующие структурные элементы и порядок изложения:

- Титульный лист;
- Задание;
- Содержание;
- Введение;
- Основную часть;
- Заключение;
- Перечень условных обозначений, символов, единиц и терминов (при необходимости);
- Список использованных источников;
- Приложения (при необходимости).

В содержание входят пронумерованные названия глав, параграфов и пунктов магистерской диссертации, с указанием номеров страниц.

Введение содержит:

- обоснование выбора темы ВКР и ее актуальность;
- определения объекта и предмета исследования, которые непосредственно вытекают из формулировки научно-исследовательских и/или производственно-технологических задач, на решение которых направлена работа;
- цель и задачи исследования;
- формулировку основных вопросов и гипотез исследования;
- краткую характеристику методологического аппарата исследования;
- обоснование теоретической и практической значимости результатов исследования;
- краткую характеристику структуры работы.

Основная часть работы состоит из двух-четырех глав, содержание которых должно точно соответствовать заявленной теме работы и полностью раскрывать тему и сформулированные вопросы исследования. Главы основной части должны быть сопоставимыми по объему и включать в себя:

- критический обзор научной литературы по теме исследования, включающий в себя теоретические концепции, модели и результаты проведенных другими авторами

эмпирических исследований, с обязательным обсуждением полученных результатов и предполагаемым вкладом автора в изучение проблемы;

- описание проведенной автором аналитической работы, включая методологию и инструментарий исследования;
- изложение основных результатов исследования и их обсуждение;
- рекомендации, направленные на решение представленных во Введении проблем;
- рекомендации по совершенствованию и/или дальнейшему развитию исследования.

Заключение обобщает результаты проведения исследования и показывает их связь с поставленной целью и задачами исследования, раскрывает научную и практическую значимость полученных результатов, а также показывает значение сделанных рекомендаций. При этом оно не может подменяться механическим повторением выводов по отдельным главам. Заключение не должно составлять более 2 страниц.

Список использованных источников оформляется в соответствии с требованиями СТО 005-2020.

В приложения включаются материалы, имеющие дополнительное справочное или документально подтверждающее значение, но не являющиеся необходимыми для понимания содержания магистерской диссертации, например, выдержки из отчетных материалов, отдельные положения из инструкций и правил, статистические данные.

Общая структура и правила оформления ВКР представлены в СТО 005-2020 <http://www.istu.edu/local/modules/doc/download/41649>.

ВКР должна быть написана на русском языке. Текст ВКР следует печатать на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (за исключением листа задания) с размерами полей: сверху – 15 мм, снизу – 20 мм, справа – 10 мм, слева 30 мм. Шрифт – 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным.

Рекомендованный объем 60-80 страниц.

Рецензирование выпускной квалификационной работы

Выпускные квалификационные работы, допущенные к аттестации научным руководителем, в обязательном порядке проходят внешнее рецензирование. Рецензентов отбирает ответственный руководитель по научной работе кафедры. К рецензированию должны быть привлечены специалисты из других организаций.

Основные сведения о рецензировании ВКР представлены в документе Порядок организации рецензирования ВКР/НКР в ФГБОУ ВО ИРНИТУ по программам высшего образования - программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре <http://www.istu.edu/local/modules/doc/download/44898>.

Проверка на объем заимствования и размещение выпускной квалификационной работы в электронно-библиотечной системе

Все тексты ВКР об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну и попадающие под действие законодательства РФ в области экспортного контроля, проверяются на объем заимствования и размещаются в электронно-библиотечной системе.

Обучающийся обязан представить законченную работу для проверки на объем заимствования в подготовленном виде не позднее, чем за десять рабочих дней до даты заседания государственной экзаменационной комиссии.

Основные сведения о проверке на объем заимствования и размещение выпускной квалификационной работы в электронно-библиотечной системе приведены в Положении о проверке на объем заимствования и размещении выпускных квалификационных работ/научно-квалификационных работ (диссертаций) /научных докладов об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

обучающихся ИРНИТУ в электронно-библиотечной системе
<http://www.istu.edu/local/modules/doc/download/41745>.

Основные сведения о составе ГЭК, работе комиссии представлены в Положении о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ИРНИТУ
<http://www.istu.edu/local/modules/doc/download/40875>.

Порядок подачи и рассмотрения апелляций

Основные сведения о порядке подачи и рассмотрении апелляций представлены в Положении о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ИРНИТУ
<http://www.istu.edu/local/modules/doc/download/40875> и в Порядке подачи и рассмотрения апелляций результатов государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО ИРНИТУ
<http://www.istu.edu/local/modules/doc/download/46227>.

5 •Методические материалы

Выпускная квалификационная работа допускается к защите при:

- соответствии темы ВКР приказу об утверждении темы выпускной квалификационной работы и допуска ее к защите;
- наличии положительного отзыва научного руководителя;
- наличии рецензии на ВКР;
- наличии справки (установленной формы) о проценте заимствования;
- готовности документации обучающегося (характеристики по установленной форме, оформленной установленным образом зачетной книжки и других установленных документов).

Защита выпускных квалификационных работ происходит на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) в следующей последовательности:

- секретарь ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество магистранта-выпускника, зачитывает тему выпускной квалификационной работы;
- магистрант-выпускник докладывает о результатах выпускной квалификационной работы. В ходе выступления он может представлять материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т.п.), использовать технические средства для презентации материалов, связанных с выполнением ВКР;
- специалисты, преподаватели, магистранты и др. задают магистранту-выпускнику вопросы по теме выпускной квалификационной работы;
- магистрант-выпускник отвечает на заданные вопросы;
- секретарь ГЭК зачитывает отзыв научного руководителя и рецензию на выпускную квалификационную работу или предоставляет слово научному руководителю и (или) рецензенту;
- магистрант-выпускник отвечает на замечания, отмеченные рецензентом;
- секретарь ГЭК предоставляет слово для выступлений членам ГЭК и присутствующих на защите для проведения научной дискуссии;
- магистранту-выпускнику предоставляется заключительное слово.

После окончания защиты выпускных квалификационных работ, назначенных на текущий день, проводится закрытое заседание ГЭК. Итоговая оценка защиты ВКР выставляется согласно шкале оценивания, представленной в фондах оценочных средств для государственной итоговой аттестации обучающихся.

Заседание ГЭК по каждой защите работы оформляется протоколом. В протокол вносятся все задаваемые вопросы, ответы, особое мнение и решение комиссии о выдаче магистранту-выпускнику диплома. Протокол подписывается Председателем и членами ГЭК.

После заседания ГЭК и оформления протоколов магистрантам-выпускникам объявляются результаты защиты работ.

При успешной защите выпускной квалификационной работы решением Государственной экзаменационной комиссии выпускнику присуждается квалификация «магистр» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», магистерская программа «Технология производства электрической и тепловой энергии».