

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»  
(ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА)  
ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ



УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной и  
воспитательной работе  
Воробьева С.Л.

« 03 » 2019 г.

**ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
основной образовательной программы магистратуры  
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
Направленность (профиль): «Энергетика и теплотехнологии»

Квалификация выпускника **МАГИСТР**  
Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....                 | 3  |
| 2 ПОРЯДОК РАБОТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ КОМИССИИ .....                            | 5  |
| ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....           | 11 |
| 4 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ .....                          | 21 |
| 5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....                | 25 |
| 6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ..... | 29 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ .....   | 30 |

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования – магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, приказ №146 Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. предусмотрена государственная итоговая аттестация выпускников. Согласно пункта 2.5 в блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входят: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если Организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации); подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

### ***Трудоемкость ГИА***

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК) в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

ГЭК формируется в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. №636 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86).

К государственной итоговой аттестации допускаются студенты, завершившие образовательную программу в соответствии с требованиями учебного плана и учебных программ. Основным критерием завершения образовательной программы является освоение обучающимися необходимого объема теоретического курса в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Организации используют необходимые средства для организации образовательной деятельности при проведении ГИА обучающихся.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к ГИА, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) в ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль «Энергетика теплотехнологии» включает:

-подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость Государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

### ***Цель и задачи ГИА***

Цель Государственной итоговой аттестации – определение уровня подготовки выпускника академии (обучающегося) освоившего основную образовательную программу по направлению подготовки магистратуры 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника и соответствие результатов освоения требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

### ***Задачи ГИА:***

- расширение, закрепление и систематизация теоретических знаний полученных в процессе освоения обучающимся образовательной программы;
- приобретение навыков практического применения теоретических знаний при решении конкретных производственно-технологических, научно-исследовательских, проектных и организационно-управленческих задач;

- формирование навыков ведения самостоятельных теоретических и опытно-экспериментальных исследований;
- приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов исследований, оценки их практической значимости;
- определение уровня сформированности у выпускников общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- определение готовности выпускников к самостоятельному решению профессиональных задач в соответствии с основным видом профессиональной деятельности.

Согласно требований ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника магистры должны быть подготовлены к следующей профессиональной деятельности.

### **Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

#### **1. Области профессиональной деятельности выпускника.**

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах: профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования; научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

2. В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

организационно-управленческий;

научно-исследовательский;

педагогический.

3. При разработке программы магистратуры Организация устанавливает направленность (профиль) программы магистратуры, которая конкретизирует содержание программы магистратуры в рамках направления подготовки путем ориентации ее на:

область (области) профессиональной деятельности и сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников;

тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;

при необходимости - на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

### **Место ГИА в структуре образовательной программы**

Государственная итоговая аттестация – является обязательным элементом в структуре программы магистратуры, входит в базовую часть Блока 3. Государственная итоговая аттестация проводится по завершению теоретического обучения, проведению учебных, производственных практик у студентов очной формы обучения в конце 2 курса (4 семестр).

## **2 ПОРЯДОК РАБОТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ КОМИССИИ**

В соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. №636 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86) предусмотрена государственная итоговая аттестация выпускников в виде: государственного экзамена и/или защиты ВКР.

Работа государственной экзаменационной комиссии проводится в сроки, предусмотренные учебными планами и графиками учебного процесса по направлению подготовки с учетом формы обучения на текущий учебный год.

Для проведения государственной итоговой аттестации в организации создаются государственные экзаменационные комиссии, которые состоят из председателя, секретаря и членов комиссии.

Для рассмотрения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации в организации создаются апелляционные комиссии, которые состоят из председателя и членов комиссии.

Государственная экзаменационная и апелляционная комиссии (далее вместе - комиссии) действуют в течение календарного года.

Состав каждой государственной экзаменационной комиссии и расписание их работы составляется деканом факультета, согласовывается с председателем государственной аттестационной комиссии и утверждается путем издания приказа по академии. Организация утверждает составы комиссий не позднее, чем за 1 месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

Расписание доводится до сведения студентов всех форм обучения не позднее, чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания.

При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней.

Создается одна комиссия для проведения государственного экзамена и для защиты выпускной квалификационной работы по каждому профилю и направлению подготовки, реализуемому на агроинженерном факультете.

Перед государственным экзаменом каждый студент обязан утвердить тему ВКР, согласовав её с руководителем, заведующим выпускающей кафедры, деканом. Декан назначает рецензента с производства или компетентного преподавателя с другой кафедры. Подписанные заявления студентов с темами ВКР сдаются: один экземпляр в деканат, другой руководителю. На основании заявлений студентов подготавливается общий приказ по факультету с утвержденными темами ВКР.

К государственному экзамену допускаются студенты, полностью освоившие учебный план, не имеющие академические задолженности, с заполненными зачетными книжками.

Характер заданий для государственного экзамена должен полностью отражать сферу деятельности выпускников и содержать все компетенции согласно ФГОС ВО.

Объективность тестового контроля позволяет точнее оценить учебный процесс и внести коррективы в содержание и методику обучения студентов.

Перед государственным экзаменом проводятся консультации по тестированию и комплексу дисциплин, входящих в тематику вопросов государственного экзамена.

Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается из числа лиц, не работающих в данной организации, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора либо являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности.

Председателем апелляционной комиссии утверждается руководитель организации (лицо, исполняющее его обязанности, или лицо, уполномоченное руководителем организации - на основании распорядительного акта организации).

Председатели комиссий организуют и контролируют деятельность комиссий, обеспечивают единство требований, предъявляемых к обучающимся при проведении государственной итоговой аттестации.

В состав государственной экзаменационной комиссии включаются не менее 5 человек, из которых не менее 50 процентов являются ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (далее - специалисты), остальные - лицами, относящимися к профессорско-преподавательскому составу данной организации и (или) иных организаций, и (или) научными работниками данной организации и (или) иных организаций, имеющими ученое звание и (или) ученую степень.

В состав апелляционной комиссии включаются не менее 4 человек из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу организации и не входящих в состав государственных экзаменационных комиссий.

(п. 26 в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

На период проведения государственной итоговой аттестации для обеспечения работы государственной экзаменационной комиссии из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу организации, научных работников или административных работников организации председателем государственной экзаменационной комиссии назначается ее секретарь. Секретарь государственной экзаменационной комиссии не является ее членом. Секретарь государственной экзаменационной комиссии ведет протоколы ее заседаний, представляет необходимые материалы в апелляционную комиссию.

Основной формой деятельности комиссий являются заседания.

Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа членов комиссий.

Заседания комиссий проводятся председателями комиссий (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86).

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов состава комиссий, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86).

Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколами.

В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по приему государственного аттестационного испытания отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов государственной экзаменационной комиссии о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося.

Протоколы заседаний комиссий подписываются председателем. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии также подписывается секретарем экзаменационной комиссии (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86).

После успешной сдачи государственного экзамена студент приступает к оформлению выпускной квалификационной работы, требования к которой прописаны в литературном источнике [1].

**Выпускная квалификационная работа (ВКР) магистра** представляет собой работу научной направленности, выполняемую студентом на завершающей стадии обучения по основной профессиональной образовательной программе подготовки магистра.

Выпускная квалификационная работа магистра должна содержать совокупность результатов и научных положений, выдвигаемых автором для защиты, иметь внутреннее единство; свидетельствовать о способности автора самостоятельно вести научный поиск, используя теоретические знания и практические навыки, видеть профессиональные проблемы, уметь форму-

лизовать задачи исследования и методы их решения. Содержание работы могут составлять результаты теоретических исследований, разработка новых методологических подходов к решению научных проблем, а также решение задач прикладного характера.

Тема выпускной квалификационной работы должна отражать специализацию студента и соответствовать направленности научно-исследовательских работ соответствующих кафедр.

Выпускная квалификационная работа магистра должна отличаться от бакалаврской работы глубиной теоретической проработки проблемы, от дипломной работы специалиста – и большей научной направленностью.

В день проведения государственных аттестационных испытаний в государственную экзаменационную комиссию деканом представляются списки студентов, допущенных к защите, а также их зачетные книжки, заполненные в соответствии с установленными правилами, кроме этого в комиссию предоставляются справка об освоении студентом основной образовательной программы по направлению подготовки, отзыв руководителя выпускной квалификационной работы.

Студенты, имеющие зачетные книжки, не заполненные в соответствии с установленными правилами на момент проведения государственной итоговой аттестации, к защите ВКР не допускаются.

При проведении защиты ВКР рекомендуется следующая процедура:

- доклад студента. В своем докладе студент раскрывает актуальность выбранной темы, основную цель и обусловленные ею конкретные задачи, основные результаты выполненной работы;

- ознакомление комиссии с документами, отзывом руководителя, рецензией на ВКР;

- ответы на замечания рецензента;

- выступление научного руководителя (при защите магистерской диссертации);

- ответы на вопросы членов комиссии;

К докладу студент готовит мультимедийную презентацию результатов проведенной работы.

Продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

Результаты государственного аттестационного испытания объявляются в день его проведения. Оценка за ВКР выставляется ГЭК с учетом предложений рецензента и мнения руководителя. При оценке ВКР учитываются:

содержание работы;

ее оформление;

характер защиты.

Решение о присвоении выпускнику квалификации (степени) по направлению подготовки (специальности) и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании государственного образца принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленным протоколами.

Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Все решения государственной экзаменационной комиссии оформляются протоколами, в которые вносятся полученные оценки, производится запись заданных вопросов, прений, особых мнений. Протоколы подписываются председателем и всеми членами государственной экзаменационной комиссии.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации

В приложении к диплому указываются оценки всех дисциплин учебного плана. Оценки по факультативным курсам указываются по желанию выпускника. В том случае, когда по дисциплине за период обучения было несколько промежуточных (семестровых) экзаменов, то в приложение к диплому указывается итоговая оценка.

Диплом с отличием выдается выпускнику на основании оценок, вносимых в приложение к диплому, включающих оценки по дисциплинам, курсовым работам, практикам и государственной итоговой аттестации. По государственной итоговой аттестации выпускник должен иметь только оценки «отлично». При этом оценок «отлично», включая оценки по итоговой государственной аттестации, должно быть не менее чем 75% оценок, вносимых в приложение к диплому, остальные оценки «хорошо». Зачеты в процентный подсчет не входят.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, перечень которых устанавливается организацией самостоятельно), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся должен представить в организацию документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии).

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", а также обучающиеся, указанные в пункте 43 настоящего Порядка и не прошедшие государственное аттестационное испытание в установленный для них срок (в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание или получением оценки "неудовлетворительно"), отчисляются из организации с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся.

Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в организации на период времени, установленный организацией, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося решением организации ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

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

При проведении государственной итоговой аттестации 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 государственной итоговой аттестации;



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 государственной экзаменационной комиссии);

пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты организации по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации 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 (далее - индивидуальные особенности). К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена) либо выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию (рецензии) (для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений: (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

В случае, указанном в абзаце третьем настоящего пункта, результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную эк-

заменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные образовательной организацией.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в организации в соответствии со стандартом.

(п. 57 в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 №86)

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

## **ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **3.1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми в ходе обучения студентами компетенциями, т.е. их способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки магистратуры 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника обучающиеся в результате освоения образовательной программы должны овладеть следующими компетенциями:

универсальными (УК):

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции выпускника  |
|---|--|
| Системное и критическое мышление                          | УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий |
| Разработка и реализация проектов                          | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  |

|   |  |
|---|--|
| Командная работа и лидерство                                    | УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели                                     |
| Коммуникация  | УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия |
| Межкультурное взаимодействие                                    | УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия   |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки                                |

общефессиональными (ОПК):

|  |   |
|--|---|
| Наименование категории (группы) обще- профессиональных компетенций | Код и наименование обще- профессиональной компетенции выпускника  |
| Планирование   | ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки |
| Исследование   | ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы     |

профессиональными (ПК):

| Код и содержание компетенции   |
|--|
| ПК-1 Способен формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов |
| ПК-2 Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства   |
| ПК-3 Способен к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ   |
| ПК-4 Способен к организации работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов   |
| ПК-5 Способен к разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений   |
| ПК-6 Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях  |
| ПК-7 Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы эксперимен-   |

тальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях

ПК-8 Способен к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки

### 3.2 Планируемые результаты ГИА

В результате обучения студент должен демонстрировать общие знания, умения и владения (навыки). А именно должен

Знать:

- нормативные правовые документы в своей деятельности;
- основные законы естественнонаучных дисциплин и использовать их в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования;
- технические требования к теплоэнергетическим системам, предъявляемые различными отраслями промышленности;
- методы выбора и расчета теплоэнергетических систем, оценки их энергетических характеристик;
- современные методы расчета и проектирования теплоэнергетических систем и их компьютерного моделирования.

Уметь:

- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;
- разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;
- решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; знанием устройства и правил эксплуатации гидравлических машин и теплотехнического оборудования;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования;
- выбирать материал и назначать его обработку для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;
- проводить и оценивать результаты измерений;
- обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы;
- анализировать технологический процесс как объект контроля и управления;
- способностью проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности;
- систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия;
- проектировать технические средства и технологические процессы производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов;
- использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы;
- проектировать новую технику и технологии.

Владеть:

- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
- владеть навыками к работе с информацией в компьютерных сетях;

- способами анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами;
- изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;
- проводить исследования рабочих и технологических процессов машин;
- методами организации защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- навыками к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов;
- способностью использовать информационные технологии и базы данных в агроинженерии;
- навыками к профессиональной эксплуатации теплотехнологического оборудования;
- навыками использовать типовые технологии технического обслуживания и ремонта оборудования;
- навыками использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы автоматизированных технологических процессов;
- навыками использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции;
- навыками по обработке результатов экспериментальных исследований;
- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования;

Должны быть сформированы следующие индикаторы достижения компетенций

|      |  |
|------|--|
| УК-1 | <p>Знать: варианты поиска решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p> <p>Уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагать способы их решения.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет методами разработки стратегии по достижению поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.</p> |
| УК-2 | <p>Знать: возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).</p> <p>Уметь: видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата</p> <p>Формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет возможностью разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p>     |
| УК-3 | <p>Знать: методы организации командной работы, распределяя поручения и делегируя полномочия членам команды.</p> <p>Уметь: выработать стратегию сотрудничества и на ее основе организовать работу команды для достижения поставленной цели. Учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и</p>  |

|       |  |
|-------|--|
|       | <p>мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.</p>  |
| УК-4  | <p>Знать: интегративные методы, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)</p> <p>Уметь: представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет интегративными умениями, необходимыми для эффективного участия в академических и профессиональных научных мероприятиях, включая международные.</p> |
| УК-5  | <p>Знать: причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей.</p> <p>Уметь: адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>   |
| УК-6  | <p>Знать: способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.</p> <p>Уметь: находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеет навыками самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста.</p>  |
| ОПК-1 | <p>Знать: последовательность решения задач. Критерии принятия решения.</p> <p>Уметь: формулировать цели и задачи исследования.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеть методиками решения исследовательских задач. Выбором критерии принятия решения.</p>   |
| ОПК-2 | <p>Знать: методы исследования для решения поставленной задачи.</p> <p>Уметь: выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи. Проводить анализ полученных результатов.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеть методами анализа полученных результатов, представления результатов выполненной работы.</p>   |
| ПК-1  | <p>Знать: стандарты, технические условия и нормативную документацию, применяемую в разработке проектной и рабочей документации.</p> <p>Уметь: применять стандарты, технические условия и другую нормативную документацию для разработки проектной и рабочей технической документации.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеть методами использования современных стандартов и нормативной документации, применяемой в разработке проектной и рабочей документации.</p>  |
| ПК-2  | <p>Знать: технологию производства.</p> <p>Уметь: разрабатывать методики совершенствования технологии производства</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеть последовательностью разработки мероприятий по совершенствованию технологии производства.</p>  |

|      |  |
|------|--|
| ПК-3 | <p>Знать: принципы управления коллективом исполнителей и принятия решений, определение порядка выполнения работ.</p> <p>Уметь: распределять обязанности в коллективе исполнителей и определять порядок выполнения работ.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеть методиками руководства коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ.</p>   |
| ПК-4 | <p>Знать: базовые знания в области охраны труда и организации производства.</p> <p>Уметь: выявлять сущность проблем, возникающих в ходе функционирования, монтажа и испытаниях оборудования.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеть аппаратом решения проблем возникающих на всех этапах производственного цикла.</p>  |
| ПК-5 | <p>Знать: способы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений.</p> <p>Уметь: применять методики разработки мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеть нормативно-правовой базой при разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений.</p>  |
| ПК-6 | <p>Знать: базовые знания в области управления и организации технологическими процессами.</p> <p>Уметь: разрабатывать мероприятия по технологическому управлению процессами с применением АИИС.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеть методами управления и анализа организации процесса автоматизированных систем.</p>  |
| ПК-7 | <p>Знать: методы экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.</p> <p>Уметь: планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеть методиками экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.</p>  |
| ПК-8 | <p>Знать: понятия «педагогическое мастерство», «педагогическая деятельность», «педагогической задачи», «педагогической ситуации» и особенности их решения, технологию преподавания, способы эмоционального воздействия на учащихся.</p> <p>Уметь: управлять учебно-педагогическим процессом, проектировать содержание преподавания и преподавать в области профессиональной подготовки, брать на себя ответственность за разрешение конфликтных ситуаций и выбирать оптимальные способы их разрешения.</p> <p>Навыки и/или опыт деятельности: владеть приемами и техниками преподавания, методами проектирования и преподавания в профессиональной деятельности, технологией разработки образовательных программ и методами разрешения конфликтных ситуаций в педагогическом процессе.</p> |



### 3.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Решение об оценке знаний студента принимается на закрытом заседании комиссии простым большинством голосов при обязательном присутствии председателя. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса. Решения государственной экзаменационной комиссии оформляются протоколами.

При определении оценки знаний принимается во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускников по специальности в соответствии с требованиями ФГОС. В качестве критериев оценки ответа студентов выделяются: полнота раскрытия вопросов; логичность и последовательность изложения материала; аргументированность ответа студента; способность решать ситуационные или практические задачи, анализировать и сравнивать различные подходы к решению поставленной проблемы; готовность студента отвечать на дополнительные вопросы по существу.

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если:

1. Тема ВКР актуальна и соответствует профилю его подготовки, видам решаемых профессиональных задач (видам профессиональной деятельности). В работе продемонстрировано знание теоретических основ профильных для темы ВКР дисциплин, глубокое понимание решаемой проблемы, основанное на анализе основных этапов и закономерностей исторического развития области, на решение задач которой направлены результаты выполненной работы, правового и нормативного обеспечения основных отраслевых процессов и мер по обеспечению безопасности жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности. ВКР имеет творческий характер и отличается научной, технической, технологической или методологической новизной.

2. В основной части ВКР решена задача по оптимизации, интенсификации, повышению качества и безопасности процессов и/или объекта изучения с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, а также определена экономическая и социальная значимость полученных результатов ВКР.

3. Содержание работы соответствует утвержденной структуре и включает все разделы, предусмотренные заданием. В работе приводятся аргументированные заключения в отношении практической значимости полученных результатов.

4. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям, список использованных источников составлен в соответствии с действующим стандартом в отношении оформления библиографических списков; работа не содержит существенных орфографических ошибок, опечаток и других технических погрешностей. В случаях, когда заданием на ВКР предусмотрена графическая часть, ее выполнение находится в полном соответствии с требованиями ЕСКД, СНиП и реализовано с использованием систем автоматизированного проектирования.

5. На защите студент демонстрирует: всесторонние и глубокие знания в области изучаемых в рамках ВКР объектов, понимание принципов выбора используемых в ВКР методов расчета и/или исследования, владение терминологическим аппаратом в соответствующей профессиональной области и его корректным использованием в рамках доклада и ответов на вопросы членов ГЭК, умение аргументировано отвечать на вопросы членов ГЭК, понимание проблем, связанных с темой работы и основных направлений их решения, высокий уровень коммуникативной компетентности.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если:

1. Тема ВКР соответствует профилю его подготовки, видам решаемых профессиональных задач (видам профессиональной деятельности). В работе продемонстрировано знание базовых основ профильных для темы ВКР дисциплин, общее понимание решаемой проблемы, основанное на анализе ключевых этапов и закономерностей исторического развития области, на ре-

шение задач которой направлены результаты выполненной работы, правового и нормативного обеспечения основных отраслевых процессов и мер по обеспечению безопасности жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности.

2. В основной части ВКР решена типовая задача по оптимизации, интенсификации, повышению качества и безопасности процессов и/или объекта изучения с использованием общепринятых информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, а также определена экономическая и социальная значимость полученных результатов ВКР.

3. Содержание работы соответствует утвержденной структуре и включает все разделы, предусмотренные заданием. В работе приводятся заключения в отношении возможной области практического применения полученных результатов.

4. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям, список использованных источников составлен в соответствии с действующим стандартом в отношении оформления библиографических списков; допускается небольшое количество орфографических ошибок, опечаток и других технических погрешностей. В случаях, когда заданием на ВКР предусмотрена графическая часть, ее выполнение находится в соответствии с требованиями ЕСКД, СНИП и реализовано с использованием систем автоматизированного проектирования. Допускается незначительное количество технических ошибок в графической части ВКР.

5. На защите студент демонстрирует: базовые знания в области изучаемых в рамках ВКР объектов, понимание принципов выбора используемых в ВКР методов расчета и/или исследования, владение терминологическим аппаратом в соответствующей профессиональной области и его корректным использованием в рамках доклада и ответов на вопросы членов ГЭК, умение отвечать на вопросы членов ГЭК по существу вопроса, понимание проблем, связанных с темой работы и основных направлений их решения, достаточный уровень коммуникативной компетентности.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если:

1. Тема ВКР соответствует профилю его подготовки, видам решаемых профессиональных задач (видам профессиональной деятельности). В работе продемонстрировано не полное знание базовых основ профильных для темы ВКР дисциплин, поверхностное понимание решаемой проблемы, основанное на анализе ключевых этапов и закономерностей исторического развития области, на решение задач которой направлены результаты выполненной работы, правового и нормативного обеспечения основных отраслевых процессов и мер по обеспечению безопасности жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности.

2. В основной части ВКР решена типовая задача по оптимизации, интенсификации, повышению качества и безопасности процессов и/или объекта изучения с использованием общепринятых информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, а также определена экономическая и социальная значимость полученных результатов ВКР.

3. Содержание работы соответствует утвержденной структуре и включает все разделы, предусмотренные заданием. В работе приводятся общие заключения в отношении возможной области практического применения полученных результатов.

4. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям, список использованных источников составлен в соответствии с действующим стандартом в отношении оформления библиографических списков; в работе отмечается большое количество орфографических ошибок, опечаток и других технических погрешностей. В случаях, когда заданием на ВКР предусмотрена графическая часть, ее выполнение находится в соответствии с общими требованиями ЕСКД, СНИП и реализовано с использованием систем автоматизированного проектирования. Допущено значительное количество технических ошибок в графической части ВКР.

5. На защите студент демонстрирует: поверхностные знания в области изучаемых в рамках ВКР объектов, не достаточное понимание принципов выбора используемых в ВКР методов расчета и/или исследования, слабое владение терминологическим аппаратом в соответствующей

шей профессиональной области и его корректным использованием в рамках доклада и ответов на вопросы членов ГЭК, удовлетворительный уровень коммуникативной компетентности.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если:

1. Тема ВКР соответствует профилю его подготовки, видам решаемых профессиональных задач (видам профессиональной деятельности). В работе не продемонстрировано знание базовых основ профильных для темы ВКР дисциплин, поверхностное понимание решаемой проблемы, основанное на анализе ключевых этапов и закономерностей исторического развития области, на решение задач которой направлены результаты выполненной работы, правового и нормативного обеспечения основных отраслевых процессов и мер по обеспечению безопасности жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности.

2. В основной части ВКР не полностью решена поставленная задача по оптимизации, интенсификации, повышению качества и безопасности процессов и/или объекта изучения, не определена экономическая и социальная значимость полученных результатов ВКР.

3. Содержание работы соответствует утвержденной структуре и включает все разделы, предусмотренные заданием. В работе приводятся общие заключения в отношении возможной области практического применения полученных результатов.

4. Оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям, список использованных источников составлен в соответствии с действующим стандартом в отношении оформления библиографических списков; в работе отмечается большое количество орфографических ошибок, опечаток и других технических погрешностей. В случаях, когда заданием на ВКР предусмотрена графическая часть, ее выполнение находится в соответствии с общими требованиями ЕСКД, СНИП и реализовано с использованием систем автоматизированного проектирования. Допущено значительное количество технических ошибок в графической части ВКР.

5. На защите студент демонстрирует: слабые знания в области изучаемых в рамках ВКР объектов, не достаточное понимание принципов выбора используемых в ВКР методов расчета и/или исследования, слабое владение терминологическим аппаратом в соответствующей профессиональной области и его корректным использованием в рамках доклада и ответов на вопросы членов ГЭК, затрудняется с ответами на вопросы со стороны членов ГЭК.

### **3.4 Фонд оценочных средств для проверки уровня освоения компетенций при процедуре защиты выпускной квалификационной работы**

1. Что такое проблематика? Какими критериями характеризуется проблематика?
2. В чем состоят основные подходы системного анализа проблемной ситуации?
3. Назовите состав проектной документации при одностадийном и двухстадийном проектировании.
4. Назовите этапы жизненного цикла проекта.
5. Назовите принципы управления командой. Методы выработки командной стратегии.
6. Прокомментируйте аннотацию ВКР на иностранном языке.
7. В чем состоит этикет межкультурного взаимодействия?
8. Понятия успеха и успешности в самообразовании.
9. Технологии управления своим временем (тайм-менеджмент).
10. Что подразумевается под определением «Здоровый образ жизни»?
11. Биологические режимы в суточной динамике работоспособности человека.
12. Каким образом формулируются цели и задачи исследования?
13. Каким образом определить предмет и объект исследования?
14. Назовите структуру отчета по результатам исследования.
15. Поясните структуру задания на проектирование.
16. Пояснить понятие экологической безопасности.
17. Как планируют экозащитные мероприятия.

18. Пояснить состав мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на предприятии.
19. Назовите способы повышения энергетической эффективности производства.
20. Каким образом существующие ресурсы могут повлиять на достижение поставленной цели?
21. Назовите суть сетевого планирования при выполнении работ.
22. Нормативные документы по стандартизации. Категории и виды стандартов.
23. Стандартизация систем качества.
24. Особенности и порядок сертификации систем качества.
25. Организационные и технические мероприятия обеспечивающие безопасность работ на энергоустановках.
26. Понятие о производственной санитарии.
27. Понятие, виды экологического вреда и способы его устранения.
28. Понятие об автоматике, автоматизации, ее видах.
29. Принципы автоматического управления.
30. Проведение эксперимента. Постановка задачи. Выбор факторов и числа опытов. Анализ априорной информации.
31. Обработка результатов измерения. Достоверность оценки среднего, дисперсии и средне-квадратического отклонения.
32. Корреляционный анализ. Измерение тесноты связи.
33. Правила выполнения научных отчетов.
34. Структура научных статей.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Тема выпускной квалификационной работы магистра формулируется руководителем и выбирается студентом из перечня тем, предлагаемых перед началом выполнения работы на кафедре. Студенту предоставляется право выбора темы магистерской работы, вплоть до предложения своей тематики.

Основным критерием для выбора темы работы является ее актуальность для получаемого направления, значимость предполагаемых результатов и практическая направленность. Примерный перечень возможных тем в соответствии с профилем подготовки «Энергетика тепло-технологии» включает следующие варианты:

1. Анализ надежности теплоэнергетических систем.
2. Пути повышения эффективности работы отдельных элементов теплоэнергетических систем.
3. Анализ теплового и гидравлического режимов работы элементов теплоэнергетических систем.
4. Оценка эффективности применения тепловых насосов в элементах теплоэнергетических систем.
5. Анализ эффективности использования вторичных энергоресурсов теплоэнергетических систем.
6. Анализ возможности автономного энергообеспечения от нетрадиционных энергетических источников (биогаз, ветроэнергетика, гелиоэнергетика).
7. Математическое моделирование и анализ процессов преобразования энергии в элементах теплоэнергетических систем.
8. Анализ тепловых источников потоков в электроустановках.
9. Анализ и оптимизация энергоэффективности в системах кондиционирования воздуха.
10. Комплексное решение вопросов энергосбережения в различных элементах теплоэнергетических систем.
11. Анализ проблем аккумуляции энергии в элементах теплоэнергетических систем.
12. Анализ и оценка энергоэффективности систем газоснабжения.
13. Анализ и оценка эффективности тепловой защиты зданий на основе энергосберегающих технологий.
14. Анализ эффективности и разработка схем мини-ТЭЦ.
15. Использование математического моделирования для анализа эффективности потребления энергоресурсов на промышленном предприятии.
16. Анализ работы парогазовых установок с впрыском пара.
17. Оценка влияния температурного графика на эксплуатационные затраты тепловых сетей.
18. Анализ применения различных схем отопительно-производственных котельных.
19. Анализ эффективности теплоизоляционной конструкции теплопроводов в режиме эксплуатации.
20. Анализ надежности функционирования паровых систем теплоснабжения при работе в нерасчетных режимах.
21. Использование аккумуляторов теплоты в системах вентиляции зданий.
22. Сравнение энергетической эффективности присоединения жилых зданий к централизованной системе теплоснабжения.
23. Анализ эффективности применения пластинчатых теплообменников на объектах теплоэнергетики.
24. Разработка энергосберегающих мероприятий при проектировании систем вентиляции, кондиционирования воздуха.

25. Снижение выбросов вредных веществ в окружающую среду от промышленных предприятий, источников теплоснабжения.
26. Разработка системы холодоснабжения предприятий.
27. Разработка системы теплоснабжения на базе теплового насоса.
28. Газоснабжение котельной, ТЭЦ.
29. Вопросы энергосбережения в производственно-отопительных котельных.
30. Проектирование котельной с газопоршневым электрогенератором.
31. Комплексное использование тепловой и электрической энергии при производстве технологической продукции.
32. Анализ работы установок для комбинированной выработки теплоты и холода.
33. Тепло-и хладоснабжение предприятия пищевой промышленности на базе теплонасосной установки.
34. Анализ работы производственно-отопительной котельной с надстройкой паровой турбины.

Если студент предлагает свою тему магистерской работы, не включенную в перечень тем работ, в заявлении на закрепление темы он должен обосновать целесообразность ее разработки. В любом случае тема магистерской работы должна быть направлена на решение профессиональных задач, указанных в ФГОС ВО и учитывать профиль подготовки.

При выборе темы следует учесть свой опыт практической работы, знание общетеоретических вопросов, специальной литературы и иных источников информации, наличие соответствующего предмета исследования на объекте исследования. Целесообразно также руководствоваться опытом и знаниями, накопленными при написании научных докладов.

Очень важно при выборе темы магистерской работы учитывать её актуальность и практическую значимость.

#### **4.1 Структура выпускной квалификационной работы магистра**

Выпускная квалификационная работа магистра в общем случае должна содержать:

- титульный лист;
- оглавление;
- нормативные ссылки;
- термины, определения и сокращения;
- аннотацию;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- литературу;
- приложения.

##### **Оглавление**

Оглавление содержит пронумерованные названия глав и параграфов диссертационной работы, точно соответствующие использованным в тексте работы названиям, с указанием номеров страниц.

##### **Нормативные ссылки**

Структурный элемент «Нормативные ссылки» содержит перечень стандартов (ГОСТов), на которые в тексте диссертации дана ссылка. Перечень ссылочных стандартов начинают со слов: «В настоящей диссертации использованы ссылки на следующие стандарты».

В перечень включают обозначения стандартов и их наименования в порядке возрастания регистрационных номеров обозначений.

##### **Термины, определения и сокращения**

Структурный элемент «термины, определения и сокращения» содержит перечень терминов, обозначений и сокращений, применяемых в данной диссертации. Запись терминов, обозначений и сокращений проводят в порядке приведения их в тексте записки с необходимой расшифровкой и пояснениями.

**Аннотация** – это краткая пояснительная записка (в пределах одной машинописной страницы), отражающая основные положения работы.

В аннотации обосновывается актуальность темы; излагается целевая установка; определяются задачи; дается общая характеристика работы; излагаются основные выводы по результатам исследования.

**Введение** включает обоснование выбора темы и ее актуальность; цели, задачи и методологию исследования; объект и предмет исследования; основные гипотезы и методы исследования, которые будут использованы в работе (анализ, синтез, аналогия, гипотеза, моделирование и др.); дается краткое описание структуры ВКР. Введение также должно содержать обоснование теоретической и практической значимости полученных результатов и характеризовать структуру работы.

*Тема* диссертационной работы должна удовлетворять требованиям актуальности, области профессиональной деятельности, теоретической и практической значимости исследований.

*Цель* диссертационной работы состоит в получении положительного эффекта для исследуемого технологического процесса.

*Задачи исследования* – это перечень конкретных мероприятий, необходимых для достижения поставленной цели. Количество, содержание и глубина задач выбирается строго индивидуально.

*Объектом исследований* в диссертации служит совокупность биологических, технологических и технических параметров, образующих часть или целую систему, характеризующую исследуемый технологический процесс. Все те элементы, от которых зависит конечный результат, должны войти в объект исследования.

*Предметом исследований* является установление закономерностей отдельных или всех процессов, происходящих в исследуемом объекте.

### **Основная часть**

Требования к конкретному содержанию основной части магистерской диссертации устанавливаются магистрантом совместно с научным руководителем. Основная часть должна содержать, как правило, от трех до пяти глав (разделов) с краткими и четкими выводами по каждому разделу. Ниже приведено примерное содержание разделов, носящих рекомендательный характер.

*Первая глава* содержит обстоятельный обзор известных исследований, патентный анализ и материалы по исследуемой теме, более подробно повествующие о том, что необходимо выполнить для решения поставленных задач и как это сделать наиболее рационально.

Кратко, критически проанализировав работы своих предшественников, диссертант должен назвать те вопросы, которые остались нерешенными и, таким образом, определить свое место в решении проблемы, поставить и сформулировать задачи диссертационного исследования.

*Вторая глава* может быть посвящена изложению теоретического обоснования решения задачи с изложением методики ее решения. Функция главы – дать теорию вопроса с разработкой математической модели или введением в существующую математическую модель новых коэффициентов или дополнительных уравнений, отражающих физику процесса, новые факторы явления и т. п.

*Третья глава*, как правило, содержит экспериментальное обоснование решения задачи, описание методов экспериментальных исследований, оценку точности, анализ сходимости опытных и теоретических результатов. Функция главы – конкретизировать обобщенное теоретическое решение задачи. Предоставить опытные коэффициенты, дать экспериментальные данные, подтверждающие теорию. Здесь же можно дать описание новых устройств и опыт проверки их работоспособности, дать описание новых методов или новой технологии проведения экспериментальных исследований.

*Четвертая глава* содержит конкретные решения со всеми краевыми условиями, расчет конкретного устройства, графики, зависимости, технологические схемы, подбор оборудования и т.д. Следует указать на возможность обобщений, дальнейшее развитие методов и идей, использование результатов диссертации в смежных областях.

**Пятая глава** посвящена экономической эффективности внедрения разработки – определению: капитальных затрат и срокам окупаемости, удельной производительности единицы продукции на единицу затраченной энергии, затрат труда и текущих издержек.

#### **Заключение**

Заключение отражает результаты проведенного исследования в соответствии с поставленными задачами и практическую ценность полученных результатов.

В заключении диссертации должны быть представлены:

- общие выводы по результатам работы;
- оценка достоверности полученных результатов и сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ;
- предложения по использованию результатов работы, возможности внедрения разработанных предложений в практике.

**Список литературы** должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении работы. Сведения об источниках приводят в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание». Пример выполнения библиографического описания приведен в приложении Е.

Во внутритекстовых ссылках на произведение, включенное в список литературы, после упоминания о нем (после цитаты из нее) проставляют в квадратных скобках номер, под которым оно значится в списке.

**В приложения** выносятся: графический материал большого объема и/или формата, таблицы большого формата, методы расчетов, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и т. д. В них рекомендуется включать материалы иллюстрационного и вспомогательного характера.



## 5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Основная литература

1. Руководство по выполнению выпускных квалификационных работ на факультете энергетики и электрификации [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Л. Лекомцев, А.М. Ниязов, Н.П. Кондратьева, Л.А. Пантелеева. - Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – 46 с. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=4127&id=7315>
2. Ануфриенко О. С. Техническая термодинамика и теплообмен [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Орск: Изд-во Орского гуманитарно-технологического института, 2011. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/233740>
3. Скаков С. В. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: курс лекций для студентов-бакалавров по направлению "Металлургия" профиль "Теплофизика, автоматизация и экология промышленных печей", - Липецк: , 2014. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/336123>
4. Пилипенко Н. В., Сиваков И. А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению магистерской подготовки 223200 "Техническая физика", - Санкт-Петербург: , 2013. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3458>
5. Шарапов В. И. Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение с основами теплотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров, - Ульяновск: , 2013. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/2593>
6. Липов Ю. М., Третьяков Ю. М. Котельные установки и парогенераторы: учебник для студ. спец. 1005 "Тепловые и электрические станции", - Издание Изд. 2-е, испр. - М.: Институт компьютерных технологий - 591 с.
7. Амерханов Р. А., Бессараб А. С., Драганов Б. Х. Теплоэнергетические установки и системы сельского хозяйства: Учеб., ред. Драганов Б. Х. - М.: Колос-Пресс, 2002. - 418 с.
8. Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети: учеб. для вузов, - Издание 8-е изд., стер - М.: Изд-во МЭИ, 2006. - 469 с.
9. Источники и системы теплоснабжения. Расчет тепловой сети микрорайона [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсовой работы для студентов, обучающихся по направлению бакалавриата «Теплоэнергетика и теплотехника», сост. Дресвянникова Е. В., Шавкунов М. Л. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2017. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=20899>
10. Газовые системы и сети [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника", сост. Ниязов А. М. - Ижевск: , 2016. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=13147>
11. Шарапов В. И. Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение с основами теплотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров, - Ульяновск: , 2013. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/2593>

## 4.2 Дополнительная литература

1. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к выполнению расчетно-графической работы для студентов, обучающихся по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника», очной и заочной форм обучения, сост. Артамонова Л. П. - Издание 2-е изд., перераб. и доп. - Ижевск: , 2016. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=13178>
2. Стоянов Н. И., Смирнов С. С., Смирнова А. В. Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и тепломассообмен) [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 270800.62 - Строительство, - Ставрополь: , 2014. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/304188>
3. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ студентами, обучающимися по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника», сост. Ниязов А. М. - Ижевск: , 2016. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=13167>
4. Расчет тепловой схемы производственно-отопительной котельной населенного пункта: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Котельные установки и парогенераторы" для студентов, обучающихся по направлению бакалавриата "Теплоэнергетика и теплотехника", сост. Дресвянникова Е. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 87 с.
5. Гулько Т. В. Газификация и газоснабжение сельского хозяйства: учеб. пособие, - М.: ИРИЦ "Фермер", 1994. - 319 с.
6. Системы газоснабжения [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторных работ студентами обучающимися по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника», сост. Ниязов А. М., Корепанов А. С. - Ижевск: , 2016. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=13159>

## 4.3 Периодические издания

1. Вестник Ижевского государственного технического университета
2. Вестник Российской академии наук
3. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук
4. Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук
5. Достижения науки и техники АПК
6. Известия Российской академии наук. Энергетика
7. Механизация и электрификация сельского хозяйства
8. Проблемы машиностроения и надежности машин
9. Светотехника
10. Теплоэнергетика
11. Экологический вестник России
12. Экономика сельского хозяйства России
13. Электричество
14. Энергия: экономика, техника, экология
15. Энергосбережение

#### 4.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации <http://минобрнауки.пф/>
2. Сайт Министерство сельского хозяйства Российской Федерации <http://www.mcx.ru/>
3. Сайт Министерство энергетики Российской Федерации <http://minenergo.gov.ru/>
4. Сайт Министерство сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики <http://udmapk.ru/>
5. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности <http://www.sci-innov.ru>
6. Федеральная служба тарифов Российской Федерации <http://www.fstrf.ru>.
7. Министерство энергетики и ЖКХ Удмуртской Республики <http://rekudm.ru>.
8. Сайт ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» <http://www.izhgsha.ru>
9. Интернет портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» <http://portal.izhgsha.ru>
10. Сайт - электронная энциклопедия энергетики <http://www.trie.ru>.
11. Сайт газеты «Энергетика и промышленность России» <http://www.eprussia.ru/>
12. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.

#### 4.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Поиск информации в глобальной сети Интернет  
Работа в электронно-библиотечных системах  
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)  
Мультимедийные лекции  
Работа в компьютерном классе  
Компьютерное тестирование

*При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:*

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. P7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант-Плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

4. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор №КмК-19-0218 от 09.12.2019 г. Договор №КмК-20-0160 (133-ГК/20) от 08.09.2020 г.

5. AutoCad. Соглашение б/н от 15.11.2011. Обновления продукта доступны для использования в учебном процессе на официальном сайте Autodesk <https://www.autodesk.ru/education/education-software/overview?sorting=featured&page=1&filters=class-lab>

6. Mathcad Education - University Edition. Договор № 16/092-1(95ГК/16) от 01.06.2016.

7. MathWorks Classroom в составе MATLAB Simulink для учебного процесса. Договор № 08-02(213- ГК) от 07.08.2013

*Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:*

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант-Плюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

#### **4.6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

1. Теплотехника [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению «Агроинженерия», сост. Леконцев П. Л., Артамонова Л. П., Дресвянникова Е. В. - Ижевск: , 2016. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=13913>
2. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к выполнению расчетно-графической работы для студентов, обучающихся по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника», очной и заочной форм обучения, сост. Артамонова Л. П. - Издание 2-е изд., перераб. и доп. - Ижевск: , 2016. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=13178>
3. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: методические указания для проведения практических занятий и выполнения контрольной работы студентами, обучающимися по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника", сост. Ниязов А. М. - Ижевск: , 2016. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=13179>
4. Колесников А. И., Федоров М. Н., Варфоломеев Ю. М. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: учеб. пособие, - М.: ИНФРА-М, 2005. - 121 с.
5. Расчет тепловой схемы производственно-отопительной котельной населенного пункта: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Котельные установки и парогенераторы" для студентов, обучающихся по направлению бакалавриата "Теплоэнергетика и теплотехника", сост. Дресвянникова Е. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 87 с.
6. Источники и системы теплоснабжения. Расчет тепловой сети микрорайона [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсовой работы для студентов, обучающихся по направлению бакалавриата «Теплоэнергетика и теплотехника», сост. Дресвянникова Е. В., Шавкунов М. Л. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2017. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=20899>
7. Системы газоснабжения [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторных работ студентами обучающимися по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника», сост. Ниязов А. М., Корепанов А. С. - Ижевск: , 2016. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=13159>

8. Газоснабжение населенного пункта [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине "Системы газоснабжения", сост. Ниязов А. М. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2013. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=20849>

## **6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещение для самостоятельной работы.

Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования



## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А

#### Примерная структура выпускной квалификационной работы магистра

- 1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА В ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ.
  - 1.1 Обоснование применения исследуемой технологии (процесса).
  - 1.2 Состояние и перспективы применения исследуемой технологии (процесса).
  - 1.3 Физические процессы исследуемой технологии (процесса).
  - 1.4 Существующие методы расчета (математические модели) исследуемой технологии (процесса).
  - 1.5 Существующие технические средства исследуемой технологии (процесса)  
Выводы по главе.
- 2 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ) ИССЛЕДУЕМОЙ ТЕХНОЛОГИИ (ПРОЦЕССА).
  - 2.1 Физическая модель исследуемой технологии (процесса).
  - 2.2 Математическая модель исследуемой технологии (процесса).  
Выводы по главе.
3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ (ПРОЦЕССА).
  - 3.1 Методики экспериментальных исследований технологии (процесса).
  - 3.2 Постановка эксперимента (планирование эксперимента).
  - 3.3 Результаты экспериментальных исследований.
  - 3.4 Статистический анализ результатов эксперимента.
  - 3.5 Проверка адекватности разработанной модели.  
Выводы по главе.
- 4 ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ.
  - 4.1 Оптимизация параметров установки.
  - 4.2 Разработка конструкции установки.
  - 4.3 Разработка функциональной и принципиальной схем установки.
  - 4.4 Разработка систем автоматизации.  
Выводы по главе.
- 5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТАННОЙ УСТАНОВКИ.
  - 5.1 Расчет технико-экономических показателей разработанной установки (технологии процесса).  
Выводы по главе.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| №<br>п/п | Содержание внесенного изменения   | Дата внесе-<br>ния измене-<br>ния и номер<br>протокола | Подпись от-<br>ветственного<br>за внесение<br>изменений                             |
|----------|---|--|---|
| 1        | Внесены изменения в фонды оценочных средств.<br>Внесены изменения в список основной, дополнительной литературы и литературы для самоподготовки. | № 9 от<br>19.10.2020                                   |  |
| 2        | Внесены изменения в фонды оценочных средств.<br>Внесены изменения в список основной, дополнительной литературы и литературы для самоподготовки. | № 1 от<br>31.08.2021                                   |  |