

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель ОПОП ВО
профессор В.А. Лебедев**

**Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ –
ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

| | |
|-------------------------------------|--|
| Уровень высшего образования: | Магистратура |
| Направление подготовки: | 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника |
| Профиль программы: | Технологии производства электрической и тепловой энергии |
| Программа | академическая магистратура |
| Форма обучения: | очная |
| Составитель: | к.т.н. Лебедев В.А. |

Рабочая программа государственной итоговой аттестации «подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 146.
- на основании учебного плана подготовки по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень магистратуры), направленность (профиль) подготовки «Технологии производства электрической и тепловой энергии».

Составитель _____ к.т.н., профессор В.А. Лебедев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Теплотехники и теплоэнергетики от «20» января 2021 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., профессор В.А. Лебедев

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ к.п.н. Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ к.т.н. Романчиков А.Ю.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС ВО), установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач.

Задачами ГИА является:

- оценка способности и умения выпускников, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки, применять их для решения конкретных задач, профессионально излагать и защищать свою точку зрения.

- решение вопроса о присвоении квалификации «магистр» по результатам ГИА и выдаче выпускнику соответствующего диплома о высшем образовании.

2. МЕСТО ГИА В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

ГИА завершает освоение образовательной программы и является обязательной.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень магистратуры), направленность (профиль) программы «Технологии производства электрической и тепловой энергии» в Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Квалификационные возможности выпускника приобретаются в результате обучения, включающего общую и специальную подготовку. Содержание государственной итоговой аттестации базируется на компетенциях, сформированных при изучении дисциплин и прохождении практик.

3. ОБЪЕМ ГИА

Трудоемкость дисциплины составляет IX зачётных единиц, 324 ак. часа.

4. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

ГИА обучающихся по ОПОП ВО проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

ГИА обучающихся проводится в форме контактной работы (процедура защиты ВКР) и в форме самостоятельной работы обучающихся (подготовка к процедуре защиты ВКР).

ГИА проводится в сроки, определяемые графиком учебного процесса по ОПОП ВО.

ВКР представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО

4.1. Область, объекты, виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники

4.1.1. Область профессиональной деятельности выпускника ОПОП ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень магистратуры), направленность (профиль) программы «Технологии производства электрической и тепловой энергии» включает:

- Атомная промышленность (в сфере эксплуатации тепломеханического и теплообменного основного и вспомогательного оборудования);

- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере обеспечения безопасной эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением).

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.

4.1.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников:

- производственные организации;
- сервисные компании;
- научно-исследовательские и проектные организации, связанные с исследованием, разработкой и внедрением энергетических технологий и систем.

4.1.3. Типы задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся выпускники:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий.

4.2. В результате освоения ОПОП ВО у выпускника должны быть сформированы все универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, указанные во ФГОС ВО:

Универсальные компетенции (УК):

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

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

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

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

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.

ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

Профессиональные компетенции (ПК):

ПКС-1. Способен к разработке проектов, направленных на повышение энергетической эффективности объектов профессиональной деятельности.

ПКС-2. Способен осуществлять научное руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами и проектами на объектах профессиональной деятельности.

ПКС-3. Способен обеспечивать безопасную эксплуатацию основного и вспомогательного тепломеханического оборудования объектов профессиональной деятельности.

ПКС-4. Способен к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовке обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем тепло- и энергоснабжения, обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического оборудования, электрических и тепловых сетей; участию в разработке мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию технологии производства продукции на объектах профессиональной деятельности.

ПКС-5. Способен организовать работу коллектива исполнителей, определять порядок выполнения работ; производить поиск оптимальных решений производственных задач с учетом сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности; разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии..

5. ПРОВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

5.1.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Исследование энергоэффективности теплоэнергетических установок и систем
2. Оптимизация теплоэнергетических технологий
3. Моделирование теплоэнергетических процессов и систем
4. Повышение энергоэффективности систем энергообеспечения предприятий
5. Совершенствование конструкций теплоэнергетических установок и систем с целью повышения их энергоэффективности
6. Повышение надежности энергообеспечения предприятий
7. Совершенствование конструкций теплотехнического оборудования и теплоэнергетических технологий с целью повышения их экологичности и безопасности

5.1.2. Рекомендации обучающимся по подготовке выпускной квалификационной работы:

Требования к структуре и содержанию выпускной квалификационной работы определяется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования бакалавриата, специалитета и магистратуры, а также Методическими указаниями по написанию ВКР в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургского горного университета».

ВКР представляет собой самостоятельно выполненное обучающимся выпускного курса научно-практическое исследование в рамках соответствующей образовательной программы, содержащее постановку и разрешение теоретической либо практической проблемы, обоснование её актуальности на основе изучения специализированной литературы, законодательства и практики его применения. ВКР представляет собой законченную работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. При выполнении ВКР обучающийся должен продемонстрировать свое умение решать на современном уровне научные и научно-практические задачи, владеть методами исследований, убедительно, грамотно и кратко излагать результаты работы, аргументировано отстаивать свою точку зрения перед аудиторией.

ВКР выполняется в форме, соответствующей уровню высшего образования – в форме магистерской диссертации;

Магистерская диссертация представляет собой самостоятельную научноисследовательскую работу, содержащую совокупность результатов исследования и научных положений, свидетельствующих о личном вкладе и способностях обучающегося проводить самостоятельные исследования научные исследования, используя при этом полученные теоретические знания и практические навыки. В процессе выполнения ВКР магистрант должен продемонстрировать способность самостоятельно вести научный поиск, ставить и решать профессиональные задачи, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на сформированные компетенции.

Результаты магистерской диссертации должны быть представлены в виде научных публикаций.

Обязательным компонентом ВКР является применение **программных продуктов (специального программного обеспечения)** в общей и специальной частях квалификационной работы.

Специальное программное обеспечение используется для решения поставленных в ВКР задач и подтверждения их решения выполнением инженерных расчетов и моделирования, отражая умения и навыки выпускника использовать программные продукты.

Цель применения специального программного обеспечения – формирование профессиональных компетенций, в том числе в области цифровизации профессиональной деятельности.

Для магистерской диссертации обязательным является раздел **«Состояние изученности проблемы»**.

Содержание обязательного раздела **«Состояние изученности проблемы»** диссертации:

1. Актуальность проблемы (вопроса).
2. Задачи исследования.
3. Анализ существующих исследований по теме.
4. Теоретическое исследование решения проблемы.
5. Международный и отечественный опыт решения проблемы.

При обосновании **актуальности исследования** требуется привести 4-5 доводов, при этом можно использовать разные аспекты доказательства актуальности:

- новые условия и предпосылки, которые обуславливают актуальность изучаемого явления в настоящее время;
- освещение данной проблемы в официальных документах;
- запросы общества, потребности науки или практики бизнеса;
- освещение темы в научной литературе и ее актуальность для исследователя;
- причины, по которым данная проблема становится актуальной для практики, что и привлекает внимание исследователей;
- имеющиеся достижения науки, которые нуждаются в анализе и обобщении.

Цель исследования – это желаемый результат, которого исследователь стремится достичь. Как правило, цель исследования должна вытекать из правильно переформулированной (перефразированной) темы исследования.

Следует четко сформулировать не только цель, но и задачи, посредством которых она будет достигнута.

Задачи исследования вытекают из цели и определяют те действия, посредством которых магистрант или специалист предполагает осуществить достижение цели. Перечисление задач дается в форме списка (например, рассмотреть..., установить..., выявить..., обосновать..., дать оценку..., развить..., разработать... и др.).

Основная часть раздела **«Состояние изученности проблемы»** должна отражать результаты научно-теоретических исследований. В ней рассматриваются результаты теоретического и методологического исследования вопросов, связанных с темой дипломного проекта или магистерской диссертации. Она включает в себя обзор научной зарубежной и отечественной литературы по теме дипломного проекта или магистерской диссертации, анализ существующих

научных концепций, подходов к решению проблемы, аргументированное обоснование выбора методов исследования для решения проблемы, обобщение основных результатов проведенного теоретического исследования, вклад автора в изучение проблемы по теме магистерской диссертации.

В ней также должны быть отражены анализ и постановка проблемы, дан теоретический и сравнительный анализ различных подходов к ее решению, методов и инструментов, обоснование выбора методов исследования, которые могут быть использованы для решения указанной проблемы. Здесь может быть обобщен передовой опыт предприятий (организаций) по решению проблемы, выбранной для исследования.

В заключении обучающийся должен дать обобщенную итоговую оценку результатов и выводов проведенного исследования в соответствии с поставленными ранее задачами. Магистрант должен обобщить и четко сформулировать общие выводы и результаты исследования. Важно указать элементы новизны, а также практическую ценность полученных результатов исследования.

Данная глава подлежит отдельному рецензированию. Для проведения рецензирования, руководитель направляет двум рецензентам из числа специалистов в предметной области. Рекомендуемый объем ВКР (без приложений): от 80 страниц. Работа должна содержать достаточное для восприятия результатов количество иллюстративного материала в виде карт, схем, рисунков, графиков и фотографий.

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель ВКР представляет в государственную экзаменационную комиссию письменный отзыв (Приложение 1) о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв). В своем отзыве руководитель должен отметить соответствие завершенной работы выданному заданию и методическим указаниям по выполнению ВКР, утвержденной программе выполнения ВКР и индивидуальному графику (при наличии), регулярность и организованность работы над ВКР.

На заседании кафедры проводится предварительная защита заверченной ВКР, одобренной руководителем.

ВКР по программам высшего образования подлежат рецензированию. Для проведения рецензирования, законченную ВКР руководитель направляет одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, либо факультета, либо организации, в которой выполнена выпускная квалификационная работа. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет в экзаменационную комиссию письменную рецензию на указанную работу (далее - рецензия).

Если ВКР имеет междисциплинарный характер, Университет направляет такую ВКР нескольким рецензентам с учетом сферы их основной деятельности. Возможно назначение рецензента, не имеющего ученой степени при большом опыте практических работ в соответствующей области. Рецензенты должны быть ознакомлены с требованиями к ВКР соответствующего уровня. Рецензия должна заключать всестороннюю характеристику выполненной работы и завершаться оценкой по пятибалльной системе. Примерное содержание рецензии представлено в Приложении 2.

Университет обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее, чем за 5 календарных дней до установленного расписанием дня защиты выпускной квалификационной работы.

ВКР, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

ВКР допускается к защите при наличии подписи руководителя этой ВКР после проверки на объем заимствования в системе «Антиплагиат.ВУЗ» и при наличии подписи заведующего выпускающей кафедрой под разрешением «Допускается к защите в Государственной Экзаменационной Комиссии» (ГЭК), а также письменных отзывов руководителя ВКР и рецензента (рецензентов).

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются организацией в электронно-библиотечной системе Университета и проверяются на объём заимствования. Порядок размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе Университета, проверки на объём заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается положение о размещении выпускных квалификационных работ.

Материалы по защите ВКР подлежат размещению на сайте Горного университета сроком на 1 (один) год.

Доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ должен быть обеспечен в соответствии с законодательством Российской Федерации, с учетом изъятия по решению правообладателя производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

5.1.3. Процедура проведения защиты ВКР:

Защита ВКР проходит в виде выступления студента перед членами ГЭК с изложением содержания и основных результатов проведенной работы. Как правило, ВКР включает графические (чертежи) и текстовые (расчетно-пояснительная записка) материалы.

Графический материал представляется в виде презентации, содержащей основные результаты выполнения работы, графические зависимости, рисунки и т.д.

Процедура защиты ВКР включает в себя:

- представление обучающегося членам комиссии;
- доклад обучающегося с использованием иллюстративного материала об основных результатах выполнения ВКР;
- вопросы членов ГЭК и присутствующих после доклада обучающегося;
- ответы обучающегося на заданные вопросы;
- заслушивание отзыва руководителя;
- заслушивание рецензии;
- ответы обучающегося на замечания рецензента.

Решения ГЭК принимаются в отсутствие иных лиц простым большинством голосов из числа лиц, входящих в состав комиссии и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Результаты защиты объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ГЭК. Протоколы заседаний комиссий подписываются председателем и секретарем экзаменационной комиссии.

По результатам защиты ВКР обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведе-

ния государственного аттестационного испытания. 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, отзыв и рецензию (рецензии).

Апелляция не позднее 2 рабочих дней со дня ее подачи рассматривается на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель ГЭК и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии. 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: 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; 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 случае удовлетворения апелляции результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в установленные сроки.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в университете в соответствии с ФГОС ВО.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит. Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Успешное прохождение ГИА является основанием для выдачи обучающемуся диплома о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

5.2. Критерии оценки защиты выпускных квалификационных работ

5.2.1. Описание шкалы и критериев оценивания выпускной квалификационной работы выпускника

Результаты защиты ВКР определяются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» и объявляются в день защиты после оформления в уста-

новленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Оценка защиты производится членами ГЭК согласно приведенным ниже базовым критериям:

- а) степень раскрытия актуальности работы;
- б) корректность постановки задачи исследования или разработки (для дипломной работы);
- в) степень раскрытия темы работы;
- г) оригинальность, новизна полученных результатов (для дипломной работы);
- д) уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования (для дипломной работы);
- е) степень комплексности работы, использование в ней знаний естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- ж) использование современных пакетов компьютерных программ и технологий;
- з) научно-технический уровень работы (для дипломной работы);
- и) использование информационных ресурсов Internet;
- к) качество оформления пояснительной записки, ее соответствие требованиям нормативных документов; ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения материала (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций);
- л) объем и качество выполненного графического материала;
- м) соответствие литературных источников теме ВКР.

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции, согласно ФГОС ВО. Положительное решение комиссии по результатам защиты ВКР свидетельствует о сформированности у студента заявленных программой компетенций.

5.2.2 Критерии оценки результатов защиты ВКР

| «2» (неудовлетворительно) | Оценка | | |
|---|--|---|--|
| | Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно) | Углубленный уровень освоения «4» (хорошо) | Продвинутый уровень освоения «5» (отлично) |
| Степень раскрытия актуальности тематики работы менее 50 % | Степень раскрытия актуальности тематики работы не менее 60 % | Степень раскрытия актуальности тематики работы не менее 70 % | Степень раскрытия актуальности тематики работы не менее 85 % |
| Задачи исследования или разработки (для дипломной работы) поставлены не корректно | Задачи исследования или разработки (для дипломной работы) поставлены не достаточно корректно | Задачи исследования или разработки (для дипломной работы) поставлены достаточно корректно | Задачи исследования или разработки (для магистерской диссертации) поставлены корректно |
| Тема работы не раскрыта | Тема работы частично раскрыта | Тема работы раскрыта | Тема работы раскрыта полностью |
| Оригинальность, новизна полученных результатов (для дипломной работы) отсутствует | В работе есть элементы оригинальности, новизны полученных результатов (для дипломной работы) | В работе в достаточной степени есть оригинальность, новизна полученных результатов (для дипломной работы) | Работа в полной степени обладает оригинальностью, новизной полученных результатов (для магистерской диссертации) |
| Современные пакеты компьютерных программ и технологий практически не использовались | Современные пакеты компьютерных программ и технологий практически использовались в ограниченном объеме | Современные пакеты компьютерных программ и технологий практически использовались в достаточном объеме | Современные пакеты компьютерных программ и технологий практически использовались в полном объеме |
| Литературных источников недостаточно или они не соответствуют заданной теме | Литературных источников недостаточное количество или они частично соответствуют заданной теме | Литературных источников достаточно, они практически полностью соответствуют заданной теме | Литературные источники приведены в полном объеме, они полностью соответствуют заданной теме |

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Основная литература

1. Агеев М.А. Тепломассообменные процессы и установки промышленной теплотехники [Электронный ресурс]: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения/ Агеев М.А., Мракин А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.—229 с. Режим доступа: [http://www.bibliocomplectator.ru\[booW?id=70284](http://www.bibliocomplectator.ru[booW?id=70284)
2. Безруков, А.И. Математическое и имитационное моделирование : учеб. пособие /А.И. Безруков, ОН. Алексенцева. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 227 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=811122>
3. Иванов, А. Н. Тепломассообменное оборудование предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Иванов, В. Н. Белоусов. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 167 с. Режим доступа:

- http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=.com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_st.
4. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Дресвянкин. СПб: НМСУ - 2013, Ч. 1., - 77 с. Режим доступа: http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req/
 5. Ляшков, В.И. Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики: учебное пособие / В.И. Ляшков; - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 139 с. Режим доступа: <http://iblioclub.ru/index.php?page=book&id=277818>
 6. Нагнетатели, тепловые двигатели и термотрансформаторы в системах энергообеспечения предприятий : учеб. пособие / В.И. Ляшков, — М. : ИНФРА-М, 2018. — 218 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=942815>.
 7. Основы инженерного проектирования систем энергообеспечения предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Кравцов. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 81 с. Режим доступа: http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option.com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static
 8. Основы инженерной экологии : учебное пособие / ВВ. Денисов, ИА. Денисова, ВВ. Гутенов, Л.Н, Фесенко; под ред. ВВ. Денисова. - Ростов: Феникс, 2013. - 624 с. Режим доступа: <http://iblioclub.ru/index.php?page=book&id=271599>
 9. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: Учебное пособие / ВЛ. Барилевич, Ю.А. Смирнов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=356818>
 10. Правила оформления курсовых и квалификационных работ: Методические указания//Н Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: И.О. Онугкина, П.Г. Талалай. СПб.: 2016. 58 с., режим доступа: <http://lops.spmi.edu.ru/UMk-service/rules/Rules/Rules>.
 11. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети [Электронный ресурс]: Учебник для вузов/ Соколов Е.Я.— Электрон. текстовые данные,— М.: Издательский дом МЭИ, 2009. Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book?id=33152>
 12. Теплоэнергетика и теплотехника: Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». сост. В.А. Лебедев СПб, 2015. -51 с. (75 экз. в библи. СПГУ)
 13. Теплоэнергетика и теплотехника: справочная серия: в 4 кн. / под общей редакцией А.В. Клименко и В.М. Зорина. — 4-е изд., стереотип. — М.: Издательский дом МЭИ, 2007. Кн. 3 : Тепловые и атомные электростанции. — 648 с. (10 экз. библи.СПГУ)
 14. Теплотехника: учебник для вузов / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», ВВ. Андреев, В.А. Лебедев, Б.И. Спесивцев, СПб,2015. Режим доступа: http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option.com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req
 15. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] / В. В. Андреев, Б. И. Спесивцев. СПб. Горн. ун-т, 2013 Ч. 1 : учеб. пособие. 94 с. Режим доступа: http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option.com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req
 16. Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Дресвянкин. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. 65 с. Режим доступа: http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option.com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req
 17. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учеб. пособие/ Ю.В. Овчинников, О.К. Григорьева, АА. Францева. - Новосибирск: изд-во ТГУ, 2015 - 258 с. Режим доступа: http://iblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436027
 18. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения: Монография Кудинов А.А., Зиганшина СК. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?book=514944>

6.2 Дополнительная литература

1. Быстрицкий Г.О. Справочная книга по энергетическому оборудованию предприятий и общественных зданий [Электронный ресурс]! Быстрицкий Г.Ф., Киреева Э.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2012.— 592 с. Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=18538>
2. Коршиков В.Д. Моделирование процессов тепло- и массопереноса [Электронный ресурс]/ Коршиков В.Д., Бянкин И.Г.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 84 с. Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=55643>
3. Лавыгин В.М. Теплообменные аппараты ТЭС [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов/ Лавыгин В.М., Назмеев Ю.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2007.—270 с. Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=33174>
4. Лукин, С. Физическое моделирование процессов передачи теплоты : учебное пособие / С. Лукин ; Череповецкий государственный университет ; науч. ред. Р. А. Юдин. - Череповец. Издательство ЧГУ, 2016. -112 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434810>
5. Математическое моделирование в теплоэнергетике [Электронный ресурс] : учеб. пособие В. А. Лебедев, Е. А. Головач. - СПб. : горн. ун-т, 2013. - 100 с. Режим доступа: http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=400&task=set_static_rec&bns_strin=NWPIB,ELC,ZAPIS&rec
6. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем: учебник/В.П. Тарасик М.:НИЦ, ИНФРА-М, 2016. -592 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=549747>
7. Термодинамика [Текст] : учеб. пособие / А. Ф. Галкин. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар: Лань, 2017. -80 с. Режим доступа: http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_re&bns_strin=NWPIB,ELC,ZAPIS&rec
8. Теплообменное оборудование предприятий: Тексты лекций [электр. Ресурс] / Лебедев В.А. СПГУ, 2016.- 352 с. Режим доступа: http://ior.spmi.ru/sites/default/files/1/1_495787036
9. Энергосбережение и энергоэффективность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Л. Жуковский. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 100 с. Режим доступа: http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static
10. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Уч. пос. / А.М. Протасевич. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2016. -286 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=558478>

6.3. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/ .
3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru>
<https://e.lanbook.com/books> .
7. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/ .

9. Термические константы веществ. Электронная база данных,
<http://www.chem.msu.ru/cgibin/tkv.pl>
10. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ)
12. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
13. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru .
14. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»».
<http://rucont.ru/>
15. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий по подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

7.2. Помещения для самостоятельной работы :

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» , Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» , Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 ,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 , Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 .

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 .

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 .

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

7.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стул – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

7.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РЕЦЕНЗИЯ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студента Санкт-Петербургского горного университета

Студента: _____ Группа _____
(Фамилия И. О.)

Факультет: _____ :

Кафедра: _____

Направление: _____

Присваиваемая квалификация: _____

Тема ВКР: _____

Рецензент: _____

ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ВКР

| | № п/п | Показатели | Оценка | | | | |
|--------------------------|----------|--|--------|---|---|---|----|
| | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 0* |
| Справочно-информационная | 1 | Соответствие представленного материала техническому заданию | | | | | |
| | 2 | Раскрытие актуальности тематики работы | | | | | |
| | 3 | Степень полноты обзора состояния вопроса, использование информационных ресурсов | | | | | |
| | 4 | Уровень и новизна постановки задачи исследования или разработки | | | | | |
| | 5 | Корректность использования в работе методов исследования, математического моделирования, инженерных расчетов | | | | | |
| | 6 | Степень комплексности работы. Применение знаний в естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных областях | | | | | |
| | 7 | Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий | | | | | |
| Творческая | 8 | Обоснованность и достоверность основных положений и выводов | | | | | |
| | 9 | Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений | | | | | |
| | 10 | Ясность, чёткость, последовательность и обоснованность изложения | | | | | |
| Оформительская | 11 | Качество оформления ВКР: | | | | | |
| | | – общий уровень грамотности | | | | | |
| | | – стиль изложения | | | | | |
| | | – качество иллюстраций и графического материала | | | | | |
| Итоговая оценка | | | | | | | |

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ОТЗЫВ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
Студента Санкт-Петербургского горного университета

Студента: _____ Группа _____
(Фамилия И. О.)

Факультет: _____ :

Кафедра: _____

Направление: _____

Присваиваемая квалификация: _____

Тема ВКР: _____

Руководитель: _____

| | № п/п | Показатели | Оценка | | | | |
|------------------------------|----------|---|--------|---|-----|---|----|
| | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 0* |
| | | | | | | | |
| Справочно-информационная | 1 | Соответствие представленного материала техническому заданию | | | | | |
| | 2 | Самостоятельность работы над ВКР | | | | | |
| | 3 | Организованность работы над ВКР | | | | | |
| | 4 | Соответствие представленного материала методическим указаниям по выполнению ВКР | | | | | |
| Оформительская | 5 | Качество оформления ВКР: | | | | | |
| | | – общий уровень грамотности | | | | | |
| | | – стиль изложения | | | | | |
| | | – качество иллюстраций и графического материала | | | | | |
| Рекомендация к защите | | | да | | нет | | |

Достоинства работы:

Характеристика деловых качеств:

Характеристика работы над ВКР:

Заключение:

Выпускная квалификационная работа выполнена на достаточно высоком уровне, может быть допущена к защите, а ее автор заслуживает присвоения квалификации магистр по направлению подготовки «13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника».

Руководитель ВКР,
(должность, ученая степень (звание))
«___» _____ 20___ г.

ФИО

Недостатки, рекомендации по разделу:

Заключение:

В целом специальный раздел выпускной квалификационной работы выполнен на достаточно высоком уровне, решена актуальная научно-техническая задача по, решение которой может внести вклад в, Тематика является актуальной и может являться основой для диссертационных исследований в аспирантуре. Целесообразно выпускника рекомендовать для поступления в аспирантуру.

Рецензент

должность, ученая степень (звание))

« ___ » _____ 20___ г.

ФИО

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теплотехники и теплоэнергетики от 20 января 2021 года, протокол № 6.

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., Лебедев В.А.
профессор

Рабочая программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теплотехники и теплоэнергетики от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., Лебедев В.А.
профессор

Рабочая программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теплотехники и теплоэнергетики от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., Лебедев В.А.
профессор

Рабочая программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теплотехники и теплоэнергетики от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., Лебедев В.А.
профессор

Рабочая программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теплотехники и теплоэнергетики от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., Лебедев В.А.
профессор