САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ О.В. Юсупова
(подпись, ФИО)
«25» 06 2019 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Промышленная теплоэнергетика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2019
Факультет	Теплоэнергетический
Выпускающая кафедра	Промышленная теплоэнергетика
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216/6

Самара, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 2стр.

2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы 4стр.

3. Общие требования 5стр.

4. Учебно-методическое обеспечение 7стр.

5. Материально-техническое обеспечение 8стр.

6. Фонд оценочных средств для проведения ГИА

Приложения

Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения ГИА 9стр.

1. Общие положения

ГИА является одним из инструментов оценки качества образовательной программы.

Целью ГИА является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС).

Формой проведения ГИА является защита выпускной квалификационной работы.

Вид выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалаврская работа.

ГИА относится к Блоку 3 образовательной программы.

Общая трудоемкость ГИА – 6 з. е.

Нормативные документы, регламентирующие проведение ГИА:

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» с изменениями и дополнениями от 09.02.2016, 28.04.2016;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 143 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.04.2018 № 237н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве» с изменениями от 12.12.2016 г. № 727н;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.05.2018 № 341н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области проектирования систем газоснабжения объектов капитального строительства» с изменениями от 14.12.2018 г. № 807н;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.12.2015 № 1083н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер-проектировщик тепловых сетей»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.12.2015 № 1082н «Инженер-проектировщик технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых электростанций»;

- Положение о государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (новая редакция) от 10.01.2019 г. №П-398;
- Положение об использовании программного обеспечения «Антиплагиат» для проверки рукописей и письменных работ от 08.09.2017 г. №П-308;
- Положение о фонде оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры от 02.10.2018 №П-368;
- других локальных нормативных актов СамГТУ.

2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы

Результатом успешного освоения образовательной программы является сформированность у выпускников универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО и представленных в таблице 1.

Перечень компетенций

Таблица 1

Код компетенции	Содержание компетенций
Универсальные компетенции	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК -2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-3	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах
ОПК-4	Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок
ОПК-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники
Профессиональные компетенции	
ПК-1	Способен моделировать энергетические процессы с использованием специального программного обеспечения
ПК-2	Способен выполнять гидравлический расчет тепловой сети
ПК-3	Способен выполнять компоновочные решения, газовые схемы и разводки трубопроводов
ПК-4	Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры
ПК-5	Способен организовать техническое и материальное обеспечение эксплуатации котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве
ПК-6	Способен проводить сертификационные испытания энергетического оборудования
ПК-7	Способен выполнять расчеты теплового оборудования, используя современные программные средства
ПК-8	Способен выполнять прочностной расчет тепловой сети с учетом компенсации и самокомпенсации
ПК-9	Способен руководить производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве
ПК-10	Способен выполнять специальных расчетов для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей
ПК-11	Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве

3. Общие требования к проведению ГИА

3.1. Защита выпускной квалификационной работы.

3.2.1. Структура и содержание ВКР.

ВКР представляет собой самостоятельно выполненную обучающимся (несколькими обучающимися) письменную работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности, а также отражает сформированность у выпускника компетенций, установленных в качестве результата освоения им соответствующей образовательной программы.

При выполнении ВКР обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные знания, умения и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально и аргументированно излагать информацию и защищать свою точку зрения.

Виды ВКР соответствуют уровням высшего образования.

Обучающиеся программы бакалавриата выполняют ВКР в виде бакалаврской работы.

Бакалаврские работы основываются на обобщении выполненных курсовых работ (проектов) и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения. Выпускная работа бакалавра выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных обучающимся в период обучения. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на компетенции и знания, полученные в процессе изучения дисциплин, связанных с будущей профессией, а также прохождения практик. Объем ВКР определяется выпускающей кафедрой в пределах 30-60 страниц, исключая таблицы, рисунки, список используемой литературы и оглавление.

Бакалаврская работа должна состоять из следующих частей:

- титульный лист;
- содержание;
- реферат;
- введение;
- основная часть;
- выводы, выносимые на защиту ВКР;
- список использованных источников;
- приложения.

Титульный лист является первым листом ВКР и выполняется по форме, приведенной в Приложении 4. На титульном листе расписываются автор работы, научный руководитель, заведующий кафедрой, утверждающий допуск к защите ВКР. Справа от каждой подписи проставляют инициалы и фамилию лица, подписавшего выпускную квалификационную работу, ниже, под подписью - дату подписания. Дату подписания следует записывать арабскими цифрами, по две для числа, месяца и четыре для года.

Содержание должно включать все заголовки, имеющиеся в выпускной квалификационной работе, в том числе "введение", "заключение", "список использованной литературы". В содержании перечисляются все приложения с их заголовками. В содержании все номера подразделов должны быть смещены вправо относительно номеров разделов.

Реферат - краткая характеристика ВКР с точки зрения содержания, назначения и формы. Реферат оформляется и размещается на отдельной странице. Заголовком служит слово "Реферат", расположенное симметрично тексту. Реферат в соответствии с ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) должен содержать:

- сведения об объеме выпускной квалификационной работы, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников;
- перечень ключевых слов (должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний, которые раскрывают сущность работы; ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами в строку через точку с запятой);
- текст реферата, который состоит из следующих структурных частей: объект исследования, цель и задачи работы, инструментарий и методы проведения работы, полученные

результаты, рекомендации или итоги внедрения результатов работы, область применения и предложения о применении результатов.
Объем реферата не должен превышать одной страницы. Он расположен в ВКР сразу после раздела "Содержание", но не вносится в содержание работы.
Во **введении** обосновывается выбор темы, ее актуальность, освещается история затрагиваемой проблемы, целесообразность разработки, определяются границы исследования (предмет, объект, рамки изучаемого вопроса), основная цель работы и подчиненные ей частные задачи.
Введение не должно занимать более 2-3 страниц текста.
В **выводах, выносимых на защиту ВКР**, излагаются результаты и выводы исследования в целом. Эта структурная часть подводит итог проделанной работе. Она должна кратко обобщать все сделанное: какие ставились цели, что для их достижения сделано, какие ключевые результаты получены, и какое значение они имеют.
Выводы формулируются по пунктам так, как они должны быть оглашены в конце доклада на защите ВКР.
Список использованных источников должен содержать перечень источников, использованных при выполнении ВКР. Список включает источники, расположенные в порядке упоминания в тексте работы. Список использованной литературы показывает, насколько проблема исследована автором. Он должен содержать не менее 20 источников.
В **приложение** выносятся те материалы, которые иллюстрируют отдельные положения выпускной квалификационной работы и не входят в ее основной текст (таблицы, рисунки). Каждому приложению присваивается номер, они располагаются по порядку ссылки на них в тексте работы.

3.2.2.Порядок выполнения или подготовки к процедуре защите ВКР.

Выполнение выпускной квалификационной работы осуществляется на выпускающей кафедре.
Бакалавр начинает выполнение выпускной квалификационной работы с получения задания и в период выполнения выпускной квалификационной работы:
- работает над темой самостоятельно, выполняя теоретическую и расчетную часть исследования;
- следит за текущей и периодической отечественной и иностранной литературой по теме;
- самостоятельно планирует ежедневный объем работ;
- аккуратно ведет рабочие записи;
- участвует в работе научных студенческих семинаров.

В утвержденные заведующим кафедрой сроки периодического отчета по выполнению выпускной квалификационной работы, обучающийся отчитывается перед научным руководителем и кафедрой, которые определяют степень готовности работы.
По предложению руководителя выпускной квалификационной работы, в случае необходимости, кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным разделам выпускной квалификационной работы.
Консультантами по отдельным разделам выпускной квалификационной работы могут назначаться научно-педагогические работники высших учебных заведений, научные работники и высококвалифицированные специалисты других учреждений и предприятий.

За принятые в ВКР решения и за достоверность полученных результатов отвечает автор ВКР.

ВКР проходит проверку на объем заимствования в порядке, прописанном в «Положении об использовании программного обеспечения «Антиплагиат» для проверки рукописей и письменных работ». Текст ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе.

Обучающийся считается прошедшим выполнение или процедуру подготовки к защите ВКР, если не позднее чем за 2 календарных дня до защиты ВКР в государственную экзаменационную комиссию были переданы:

1) выпускная квалификационная работа;
2) отзыв руководителя ВКР, в котором должны быть указаны результаты проверки ВКР в системе «Антиплагиат.ВУЗ»;
3) рецензия (по программам специалитета и магистратуры).

Если указанные документы не передаются в ГЭК, обучающийся не допускается к защите.

3.2.3. Порядок защиты ВКР

Процедура проведения защиты выпускной квалификационной работы регламентируется в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата.

Методика формирования оценки, критерии и показатели оценивания указываются в фонде оценочных средств (ФОС) программы ГИА.

4. Учебно-методическое обеспечение ГИА

Перечень учебной литературы

Таблица 2

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1	Котельные установки и парогенераторы: учеб./Ю.М. Липов, Ю.М. Третьяковю-М.:2003.-591с	КФ	+	
2	Системы теплоснабжения: учеб.пособие/Т.С. Бакрунова, Самар.гос.техн.ун-т, Промышленная теплоэнергетика.- Самара:2019.-71с	ЭР	+	
3	Проектирование выпарных установок:учеб.-метод.пособие/И.М. Иванова, Л.Г. Шульц, КА.С. Горшенин, Самар.гос.техн.ун-т, Промышленная теплоэнергетика.- Самара:2009.-36с	ЭР	+	
4	Теплоснабжение и вентиляция: Курсовое и диплом.проектирование:Учеб.пособие / ред. Б. М. Хрусталев.- М.: 2008.- 783 с	КФ		+
5	Водоснабжение и водоотведение: Учеб. / В.С.Кедров,В.Н.Исаев,В.А.Орлов и др..- М.: 2002.- 335 с	КФ		+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

Перечень информационных технологий, в т.ч. программное обеспечение

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	ОС Microsoft Windows 10 для образовательных учреждений	Microsoft	лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft	лицензионное
3	Компас-3D	ЗАО Аскон	лицензионное
4	Антиплагиат ВУЗ	АО «Антиплагиат»	лицензионное
5	Антивирус Endpoint Security	Kaspersky lab.	лицензионное
6	Архиватор 7-Zip	7-Zip.org	свободно распространяемое
7	Reader	Adobe Sistems Incorporated	свободно распространяемое

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.RU (НЭБ - Научная электронная библиотека) [Электронный ресурс]. http://www.e-library.ru/	Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет.	свободный
2	Scopus: база данных рефератов и цитирования [Электронный ресурс]. http://www.scopus.com	Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет.	свободный
3	Научная электронная библиотека [КиберЛенинка] (полные тексты научных статей из журналов) [Электронный ресурс]. http://cyberleninka.ru/search	Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет.	свободный
4	Электронная библиотека СпбГПУ [Электронный ресурс]. http://elib.spbstu.ru/	Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет.	свободный

5. Материально-техническое обеспечение ГИА

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), программное обеспечение: (Power Point, MS Excel, MS Word), и учебной мебелью: столы, стулья для членов ГЭК и для обучающихся.

При подготовке к ГИА обучающийся может пользоваться помещениями для самостоятельной работы, оснащенными компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10).

6. Фонд оценочных средств для проведения ГИА

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения ГИА представлен в Приложении 1.

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Код и направление подготовки (специальность)	**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**
Направленность (профиль)	**Промышленная теплоэнергетика**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Год начала подготовки	**2019**
Факультет	**Теплоэнергетический**
Выпускающая кафедра	**Промышленная теплоэнергетика**
Объем дисциплины, ч. / з.е.	**216/6**

1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы

1.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций

Таблица 1

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	З1 УК-1.1.Знать: методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.
	У1 УК-1.2.Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.
	В1 УК-1.3.Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	З1 УК-2.1.Знать: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач.
	З2 УК-2.1.Знать: действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.
	У1 УК-2.2.Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты.
	У2 УК-2.2.Уметь: использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.
	В1 УК-2.3.Владеть: методиками разработки цели и задач проекта.
	В2 УК-2.3.Владеть: методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.
	В3 УК-2.3.Владеть: навыками работы с нормативно-правовой документацией.
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	З1 УК-3.1.Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия.
	З2 УК-3.1.Знать: основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.
	У1 УК-3.2. Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе.
	У2 УК-3.2.Уметь: применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.
	В1 УК-3.3.Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	З1 УК-4.1.Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках.
	З2 УК-4.1.Знать: правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации.
	У1 УК-4.2.Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.
	В1 УК-4.3.Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении.
	В2 УК-4.3.Владеть: навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.
	В3 УК-4.3.Владеть: методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-	З1 УК-5.1. Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте.
	У1 УК-5.2.Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
	В1 УК-5.3.Владеть: простейшими методами адекватного восприятия

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
историческом, этическом и философском контекстах	межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
	В2 УК-5.3.Владеть: навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	З1 УК-6.1. Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем.
	З2 УК-6.1.Знать: основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.
	У1 УК-6.2.Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время.
	В1 УК-6.3.Владеть: методами управления собственным временем.
	В2 УК-6.3.Владеть: технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков.
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	З1 УК-7.1. Знать: виды физических упражнений.
	З2 УК-7.1.Знать: роль и значение физической культуры в жизни человека и общества.
	З3 УК-7.1.Знать: научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.
	У1 УК-7.2.Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки.
	У2 УК-7.2.Уметь: использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.
	В1 УК-7.3.Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	З1 УК-8.1. Знать: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения.
	З2 УК-8.1.Знать: причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций.
	З3 УК-8.1.Знать: принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.
	У1 УК-8.2.Уметь: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности.
	У2 УК-8.2.Уметь: выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.
	У3 УК-8.2.Уметь: оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.
	В1 УК-8.3.Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций.
	В2 УК-8.3.Владеть: навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
ОПК-1 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	З1 ОПК-1.1.Знать: методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
	З2 ОПК-1.1.Знать: методы обработки информации из различных источников с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
	З3 ОПК-1.1.Знать: методы поиска, обработки и анализа информации по профилю подготовки из различных источников;
	У1 ОПК-1.2.Уметь: применять методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
	У2 ОПК-1.2.Уметь: применять методы обработки и информации из различных источников с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
	У3 ОПК-1.2.Уметь: применять методы поиска, обработки и анализа

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	информации по профилю подготовки из различных источников;
	В1 ОПК-1.3.Владеть: навыками поиска, обработки и анализа информации из различных источников и представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий при решении профессиональных задач
	В2 ОПК-1.3.Владеть: методами обработки информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий при решении профессиональных задач
	В3 ОПК-1.3.Владеть: методами обработки информации по профилю подготовки с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК -2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	З1 ОПК-2.1.Знать: математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	З2 ОПК-2.1.Знать: физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	З3 ОПК-2.1.Знать: основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	З4 ОПК-2.1.Знать: основные методы теоретического и экспериментального исследования процессов статики и динамики жидкостей и газов.
	З5 ОПК-2.1.Знать: методы анализа и моделирования энергетических систем.
	У1 ОПК-2.2.Уметь: применять математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
	У2 ОПК-2.2.Уметь: применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
	У3 ОПК-2.2.Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	У4 ОПК-2.2Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат для моделирования гидравлических систем
	У5 ОПК-2.2.Уметь: применять физико-математический аппарат для моделирования энергетических систем.
	В1 ОПК-2.3.Владеть: навыками применения математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
	В2 ОПК-2.3. Владеть: навыкаи применения физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
	В3 ОПК-2.3.Владеть: навыками применения основных законов естествознания, методов теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	В4 ОПК-2.3.Владеть: навыками анализа и проведения гидравлических расчетов
	В5 ОПК-2.3.Владеть: навыками теоретического исследования математических моделей энергетических систем
ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	З1 ОПК-3.1.Знать: физические основы процессов преобразования и передачи энергии; терминологию, теорию, способы получения, передачи и использования энергии в технических системах; теплотехнические системы, преобразующие тепловую энергию в другие её виды; основные принципы расчёта энергосистем и подходы к оценке их эффективности
	З2 ОПК-3.1.Знать: теплофизические характеристики рабочих сред; основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением; математические модели процессов теплообмена (дифференциальные уравнения теплопроводности, интегральные

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	уравнения радиационного теплообмена, уравнение теплопередачи, уравнение теплового баланса); принципы расчета теплообменных аппаратов
	З3 ОПК-3.1.Знать: основные виды топливно-энергетических ресурсов; способы получения тепловой и электрической энергии; принципиальную схему паросиловой установки и ее термодинамический цикл; основное оборудование тепловой электрической станции
	З4 ОПК-3.1.Знать: энергетический потенциал нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, способы преобразования солнечной энергии в тепловую и электрическую энергию; возможности использования энергии ветра и геотермальной энергии в энергетике
	З5 ОПК-3.1.Знать: Методы проведения энергетических обследований потребителей энергоресурсов. Содержание разделов энергетического паспорта. Основы энергетического менеджмента. Основные энергосберегающие мероприятия
	У1 ОПК-3.2.Уметь: выполнять теплотехнические расчёты процессов с идеальными и реальными рабочими телами; выбирать оптимальные условия протекающих процессов в теплотехнических системах; анализировать циклы теплосиловых установок
	У2 ОПК-3.2.Уметь : математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена
	У3 ОПК-3.2.Уметь: выполнять расчет количества теплоты выделяющегося при сгорании органического топлива; составлять материальные и тепловые балансы теплообменных аппаратов ТЭС; рассчитывать количество теплоты затраченной на нагрев и охлаждение рабочего тела; обоснованно выбирать по результатам расчетов тепломеханическое оборудование ТЭС
	У4 ОПК-3.2.Уметь: применять основные положения фундаментальных теплотехнических дисциплин к решению простейших теплотехнических задач в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, безопасно использовать нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
	У5 ОПК-3.2.Уметь: Анализировать контракты с энергоснабжающими организациями. Осуществлять мониторинг потребления энергоресурсов. Оценивать экономический эффект от проведения энергосберегающих мероприятий. Разрабатывать программы энергосбережения. Взаимодействовать с энергосервисными организациями
	В1 ОПК-3.3.Владеть: навыками термодинамических расчётов тепловых установок и систем; навыками элементарного анализа циклов теплотехнического оборудования; методиками определения параметров рабочих тел теплотехнических систем
	В2 ОПК-3.3.Владеть: навыками расчета теплообменных аппаратов; различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы (пластина, цилиндр, шар).
	В3 ОПК-3.3.Владеть: навыками самостоятельной работы, самоорганизации; навыками в выполнении экспериментальных исследований в области производства тепловой и электрической энергии на ТЭС; навыками в определении параметров работы оборудования паротурбинных ТЭС
	В4 ОПК-3.3.Владеть: навыками освоения, способами получения и передачи энергии, получаемой за счет нетрадиционных и возобновляемых источников, методами их рационального использования
	В5 ОПК-3.3.Владеть: Методиками проведения типовых энергосберегающих мероприятий в энергетических установках. Методикой заполнения разделов энергетического паспорта и энергетической декларации
ОПК-4 Способен учитывать свойства конструкционных	З1 ОПК-4.1.Знать: основные разделы механики: теоретическую механику, сопротивление материалов, детали машин, основные законы механики, виды механизмов, их квалификацию, области применения; методы расчета

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	кинематических параметров движения механизмов; основные гипотезы механики материалов и конструкций; основные виды нагрузок (сжатие, растяжение, изгиб, кручение, сдвиг); теорию напряженного состояния и прочности материалов при сложном напряженном состоянии
	З2 ОПК-4.1.Знать: основные свойства конструкционных материалов
	У1 ОПК-4.2.Уметь: моделировать кинематику простейших механизмов; рассчитывать на прочность стержневые системы, элементы технического оборудования при действии нагрузок: рассчитывать соединения, передачи, опоры, валы, муфты
	У2 ОПК-4.2.Уметь: применять свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок
	В1 ОПК-4.3.Владеть: методиками расчета запаса прочности и надежности типовых конструкций
	В2 ОПК-4.3.Владеть: навыками применения свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок
ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	З1 ОПК-5.1.Знать: об основных элементах и свойствах электрических и магнитных цепей; методах анализа электрических цепей с постоянными и синусоидальными токами; характеристиках однофазных и трехфазных цепей в установившемся и переходном режимах; об энергетических понятиях и соотношения в электрических цепях; принципах работы, характеристиках и области применения электронных устройств; принципах работы, характеристиках и области применения радиоэлектронных устройств
	З2 ОПК-5.1.Знать: методы измерений основных технологических параметров; технические средства метрологического обеспечения технологических процессов в теплоэнергетике
	У1 ОПК-5.2.Уметь: рассчитать, собрать и исследовать экспериментально электрическую цепь, в том числе трехфазную; пользоваться измерительными приборами, включая электронно-цифровые; применить достижения современной электротехники, электроники и радиоэлектроники на объектах теплоэнергетики и теплотехники
	У2 ОПК-5.2.Уметь: использовать типовые методы контроля режимов работы технологического оборудования энергообъектов
	В1 ОПК-5.3.Владеть: -навыками работы с электрооборудованием, применяемым в технологическом процессе; работы с измерительными приборами; пользованием бытовыми электротехническими, электронными и радиоэлектронными устройствами на объектах теплоэнергетики и теплотехники
	В2 ОПК-5.3.Владеть: навыками организации метрологического обеспечения технологических процессов в теплоэнергетике
ПК-1 Способен моделировать энергетические процессы с использованием специального программного обеспечения	З1 ПК-1.1.Знать: Современное программное обеспечение для построения моделей теплотехнического оборудования
	З2 ПК-1.1.Знать: Методы численного моделирования тепловых процессов
	З3 ПК-1.1.Знать: Современное программное обеспечение для имитационного моделирования энергетических процессов
	У1 ПК-1.2.Уметь: Применять современные программные комплексы и системы автоматизированного проектирования
	У2 ПК-1.2.Уметь: Применять вычислительные методы при решении теплотехнических задач
	У3 ПК-1.2.Уметь: Применять современные программные продукты инженерного анализа
	В1 ПК-1.3.Владеть: Навыками разработки цифровых моделей теплотехнического оборудования
	В2 ПК-1.3.Владеть: Навыками получения численных решений теплотехнических задач
	В3 ПК-1.3.Владеть: Навыками разработки и исследования компьютерных

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	моделей энергетических объектов
ПК-2 Способен выполнять гидравлический расчет тепловой сети	З1 ПК-2.1Знать: Методики выполнения гидравлического расчет
	У1 ПК-2.2.Уметь: Выполнять гидравлические расчеты тепловых сетей
	В1 ПК-2.3.Владеть: Анализом и сбором данных для выполнения гидравлического расчета
ПК-3 Способен выполнять компоновочные решения, газовые схемы и разводки трубопроводов	З1 ПК-3.1Знать: Требования нормативных правовых актов и нормативно-технических документов по проектированию и строительству внутренних газопроводов и газоиспользующего оборудования
	У1 ПК-3.2.Уметь: Осуществлять сбор, обработку и анализ исходных данных для выполнения компоновочных решений, газовых схем и разводки трубопроводов
	В1 ПК-3.3.Владеть: Способами выполнения принципиальной схемы газопроводов
ПК-4 Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры	З1 ПК-4.1Знать: Номенклатуру и технические характеристики современного оборудования, арматуры и материалов
	У1 ПК-4.2.Уметь: Работать с текстовыми редакторами, графическими программами
	В1 ПК-4.3.Владеть: Расчетом тепловых и материальных балансов по тепловой схеме
ПК-5 Способен организовать техническое и материальное обеспечение эксплуатации котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве	З1 ПК-5.1Знать: Правила составления, хранения и учета исполнительной документации
	У1 ПК-5.2.Уметь: Применять современные программные средства
	В1 ПК-5.3.Владеть: Способами определения потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве
ПК-6 Способен проводить сертификационные испытания энергетического оборудования	З1 ПК-6.1 Знать: Конструкции современного энергетического оборудования
	У1 ПК-6.2. Уметь: Использовать приборную базу для проведения сертификационных испытаний
	В1 ПК-6.3. Владеть: Методикой проведения сертификационных испытаний
ПК-7 Способен выполнять расчеты теплового оборудования, используя современные программные средства	З1 ПК-7.1 Знать: Программные средства для расчета теплового оборудования
	У1 ПК-7.2. Уметь: Применять программные средства для расчета теплового оборудования
	В1 ПК-7.3.Владеть: Навыками выполнения расчетов теплового оборудования с использованием программных средств
ПК-8 Способен выполнять прочностной расчет тепловой сети с учетом компенсации и самокомпенсации	З1 ПК-8.1Знать: Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству тепловых сетей
	У1 ПК-8.2.Уметь: Работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных
	В1 ПК-8.3.Владеть: Способами оформления расчетов и составление пояснительной записки
ПК-9 Способен руководить производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов на газообразном, жидком топливе и	З1 ПК-9.1Знать: Передовой отечественный и мировой опыт в отрасли теплоснабжения и эксплуатации котельных
	У1 ПК-9.2.Уметь: Вырабатывать варианты организации энергосберегающих решений по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве, оценивать результаты их реализации
	В1 ПК-9.3.Владеть: Организацией работы по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта в сфере теплоснабжения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
электронагреве	
ПК-10 Способен выполнять специальных расчетов для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	З1 ПК-10.1Знать: Номенклатуру и технические характеристики современного оборудования, арматуры и материалов
	У1 ПК-10.2.Уметь: Работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных
	В1 ПК-10.3.Владеть: Способами оформления расчетов и пояснительной записки
ПК-11 Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве	З1 ПК-11.1.Знать: Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения
	У1 ПК-11.2.Уметь: Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики, и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации
	В1 ПК-11.3.Владеть: Организацией работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений

1.2. Формы проведения ГИА, соотнесенные с оценочными средствами

Таблица 2

Форма проведения ГИА	Оценочные средства
Защита ВКР	*ВКР, доклад на защите, презентация или демонстрационный материал, ответы на вопросы.*

1.3. Оценочные средства, соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Таблица 3

Оценочные средства	при защите ВКР			
	ВКР	доклад	презентация или демонстрационный материал	ответы на вопросы
Компетенции (результаты освоения ОП)	*УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, ОПК-1, ОПК-2,ОПК-3, ОПК-4,ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11*	*УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-9*	*УК-4, УК-6, ОПК-1, ПК-3, ПК-7*	*УК-3, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, ОПК-4, ОПК-5, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-11*

1.4.2. Соотнесение результатов освоения образовательной программы с оценочными средствами (структурными элементами оценочных средств), применяемыми при защите ВКР

Таблица 5

Результаты освоения		**Оценочные средства**									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической, теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат.Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Универсальные компетенции											
УК-1	З1 УК-1.1.	+	+	+							
	У1 УК-1.2.	+	+	+				+			
	В1 УК-1.3.	+	+	+				+			
УК-2	З1 УК-2.1.		+	+							
	З2 УК-2.1.	+		+							
	У1 УК-2.2.		+	+							
	У2 УК-2.2.	+	+	+							
	В1 УК-2.3.		+	+							
	В2 УК-2.3.		+	+							
	В3 УК-2.3.		+	+							
УК-3	З1 УК-3.1.					+					
	З2 УК-3.1.					+			+		
	У1 УК-3.2.								+		
	У2 УК-3.2.								+		
	В1 УК-3.3.								+		+
УК-4	З1 УК-4.1.						+		+		
	З2 УК-4.1.						+		+	+	
	У1 УК-4.2.						+		+		
	В1 УК-4.3.			+	+						

Результаты освоения		**Оценочные средства**										
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**	
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат. Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	В2 УК-4.3.						+		+			
	В3 УК-4.3.						+		+			
УК-5	З1 УК-5.1.	+		+								
	У1 УК-5.2.			+								
	В1 УК-5.3.								+		+	
	В2 УК-5.3.								+			
УК-6	З1 УК-6.1.								+			
	З2 УК-6.1.								+		+	
	У1 УК-6.2.			+						+		
	У2 УК-6.2.			+								
	В1 УК-6.3.			+								
	В2 УК-6.3.				+							
	В3 УК-6.3.				+						+	
УК-7	З1 УК-7.1.										+	
	З2 УК-7.1.										+	
	З3 УК-7.1.										+	
	У1 УК-7.2.										+	
	У2 УК-7.2.										+	
	В1 УК-7.3.				+				+			
УК-8	З1 УК-8.1.										+	
	З2 УК-8.1.										+	
	З3 УК-8.1.					+						

Результаты освоения		**Оценочные средства**									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат. Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	У1 УК-8.2.				+						
	У2 УК-8.2.				+						+
	У3 УК-8.2.				+						+
	В1 УК-8.3.				+						+
	В2 УК-8.3.										+
Общепрофессиональные компетенции											
ОПК-1	З1 ОПК-1.1				+						
	З2 ОПК-1.1				+						
	З3 ОПК-1.1				+						
	У1 ОПК-1.2						+				
	У2 ОПК-1.2						+			+	
	У3 ОПК-1.2						+				
	В1 ОПК-1.3							+			
	В2 ОПК-1.3							+			
	В3 ОПК-1.3							+			
ОПК-2	З1 ОПК-2.1		+								
	З2 ОПК-2.1		+						+		
	З3 ОПК-2.1		+								
	З4 ОПК-2.1		+								
	З5 ОПК-2.1		+								
	У1 ОПК-2.2		+								
	У2 ОПК-2.2			+							

Результаты освоения		**Оценочные средства**									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат. Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	У3 ОПК-2.2			+							
	У4 ОПК-2.2			+							
	У5 ОПК-2.2			+							
	В1 ОПК-2.3					+					
	В2 ОПК-2.3					+					
	В3 ОПК-2.3					+					
	В4 ОПК-2.3					+					
	В5 ОПК-2.3					+					
ОПК-3	З1 ОПК-3.1		+								
	З2 ОПК-3.1		+								
	З3 ОПК-3.1		+								
	З4 ОПК-3.1		+								
	З5 ОПК-3.1		+						+		
	У1 ОПК-3.2			+							
	У2 ОПК-3.2			+							
	У3 ОПК-3.2			+							
	У4 ОПК-3.2			+							
	У5 ОПК-3.2			+							
ОПК-3	В1 ОПК-3.3					+					
	В2 ОПК-3.3					+					
	В3 ОПК-3.3					+					
	В4 ОПК-3.3					+					

Результаты освоения		**Оценочные средства**									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат. Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	В5 ОПК-3.3					+					
ОПК-4	З1 ОПК-4.1		+								
	З2 ОПК-4.1		+								+
	У1 ОПК-4.2			+							
	У2 ОПК-4.2			+							
	В1 ОПК-4.3					+					
	В2 ОПК-4.3					+					
ОПК-5	З1 ОПК-5.1		+								
	З2 ОПК-5.1		+								+
	У1 ОПК-5.2			+							
	У2 ОПК-5.2			+							
	В1 ОПК-5.3					+					
	В2 ОПК-5.3					+					
Профессиональные компетенции											
ПК-1	З1 ПК-1.1.				+				+		
	З2 ПК-1.1.				+						
	З3 ПК-1.1.				+						
	У1 ПК-1.2.				+						
	У2 ПК-1.2.				+						
	У3 ПК-1.2.				+						
	В1 ПК-1.3.				+						
	В2 ПК-1.3.				+						

Результаты освоения		**Оценочные средства**										
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**	
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат. Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	В3 ПК-1.3.				+							
ПК-2	З1 ПК-2.1.		+									
	У1 ПК-2.2.			+								
	В1 ПК-2.3										+	
ПК-3	З1 ПК-2.1.			+							+	
	У1 ПК-2.2.		+									
	В1 ПК-2.3									+		
ПК-4	З1 ПК-2.1.		+									
	У1 ПК-2.2.						+					
	В1 ПК-2.3										+	
ПК-5	З1 ПК-2.1.						+					
	У1 ПК-2.2.						+					
	В1 ПК-2.3										+	
ПК-6	З1 ПК-2.1.										+	
	У1 ПК-2.2.				+							
	В1 ПК-2.3		+									
ПК-7	З1 ПК-2.1.				+						+	
	У1 ПК-2.2.				+					+		
	В1 ПК-2.3						+					
ПК-8	З1 ПК-2.1.		+									
	У1 ПК-2.2.						+				+	
	В1 ПК-2.3											

Результаты освоения		**Оценочные средства**									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат. Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-9	З1 ПК-2.1.	+							+		
	У1 ПК-2.2.										
	В1 ПК-2.3										+
ПК-10	З1 ПК-2.1.		+								
	У1 ПК-2.2.		+								
	В1 ПК-2.3						+				
ПК-11	З1 ПК-2.1.	+									
	У1 ПК-2.2.		+								
	В1 ПК-2.3										+

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для результатов освоения образовательной программы

2.1. Выпускная квалификационная работа.

1. Автономное теплоснабжение плавательного бассейна
2. Воздушное отопление производственного комплекса
3. Воздушное отопление складского помещения
4. Разработка парогенератора повышенной энергоэффективности
5. Разработка системы обеспечения сжатым воздухом машиностроительного завода компрессорной станцией
6. Разработка компрессорной станции авиационного завода для получения сжатого воздуха высокого давления
7. Разработка системы воздухоснабжения промпредприятия с годовой потребностью 113 млн.куб.м
8. Разработка децентрализованного теплоснабжения предприятий
9. Разработка тепловых сетей участка завода
10. Проектирование системы теплоснабжения участка промпредприятия
11. Автономное теплоснабжение негосударственного предприятия в г. Самара
12. Реконструкция системы теплоснабжения предприятия в городском округе г. Самары
13. Разработка энергоэффективных устройств теплообеспечения в нефтегазовом комплексе
14. Разработка производственно-отопительной котельной
15. Проектирование отопительной котельной с глубокой утилизацией дымовых газов
16. Проектирование отопительной котельной мощностью 700 кВт
17. Реконструкция системы отопления рабочей зоны сборочного цеха

Примерный перечень вопросов на защите ВКР

Таблица 7

Компетенции	Перечень вопросов
УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	- Назовите применяемые Вами в ВКР способы поиска, критического анализа и синтеза информации? - Назовите основные принципы системного подхода, которые позволили Вам решить поставленные в ходе исследования задачи?
УК-2: способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	- Какими действующими правовыми нормами Вы руководствовались во время написания ВКР? - Какие ресурсы Вы использовали для решения задач при достижении поставленной цели, с какими ограничениями пришлось столкнуться?
УК-3: способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	- С какими типами социального взаимодействия Вам приходилось чаще всего сталкиваться во время проведения исследования? - Какова была Ваша роль в ходе проведения исследования? Какой вклад Вы можете внести в команду, чтобы ее деятельность была признана успешной? - Какие методы и приемы социального взаимодействия и работы в команде Вы знаете?
УК-4: способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	- Планируете ли Вы написать статьи по результатам своей работы, в том числе на иностранном языке в зарубежных изданиях? Каким вопросам они будут посвящены? - С какими трудностями Вам пришлось столкнуться во время профессиональной деятельности (придется столкнуться) при построении коммуникации? Как Вы эти трудности

	преодолели (планируете преодолеть)? - Какими информационно-коммуникационными технологиями Вы пользовались для решения профессиональных задач?
УК-5: способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	- С какими типами межкультурного взаимодействия Вам приходится сталкиваться чаще всего? - Дайте определение понятию гипотеза, доказательство, теория? - Приходится ли Вам учитывать исторический контекст при построении своей профессиональной деятельности? Как часто это происходит и почему? - Знание каких этических норм позволяет Вам построить успешный профессиональный процесс? - Назовите простейшие методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
УК-6: способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	- Каким образом Вы стараетесь организовать свою работу, какими правилами построения траектории саморазвития пользуетесь? Какой процесс занимает у Вас больше всего времени? - Какие методики Вы применяли при подготовке ВКР?
УК-7: способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	- Приведите основные показатели физического здоровья, необходимые для успешной организации своей профессиональной деятельности? - Опишите методы и средства проведения производственной гимнастики. - Какие виды физических упражнений Вы знаете, какова их роль и значение физической культуры в жизни человека, в том числе Вашей, и общества? - Охарактеризуйте научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.
УК-8: способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.	- Перечислите и охарактеризуйте основные факторы вредного воздействия на человека как субъекта профессиональной деятельности и средства защиты от них? - Назовите правила и нормы безопасного ведения трудовой деятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуациях? - Каковы признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций? - Как оценить вероятность возникновения потенциальной опасности и принять меры по ее предупреждению?
ОПК-1 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	-Какими источниками вы пользовались при выполнении ВКР?
ОПК -2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	- Какие методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Вы применяли при подготовке ВКР?

ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	- Какова температура уходящих газов за котлом? - Как осуществляется приготовление газовоздушной смеси в горелке?
ОПК-4 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	- Какие тепловые нагрузки вам известны? - Рассчитывали ли вы динамические нагрузки в вашей работе?
ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	- Каким образом можно замерит все электрические параметры вашей установки?
ПК-1 Способен моделировать энергетические процессы с использованием специального программного обеспечения	- Какое программное обеспечение вы применяли при выполнении вашей ВКР?
ПК-2 Способен выполнять гидравлический расчет тепловой сети	-- Как рассчитывали гидравлические потери? -От каких параметров зависит диаметр трубопровода? -Почему снижается напор при выполнении гидравлического расчета?
ПК-3Способен выполнять компоновочные решения, газовые схемы и разводки трубопроводов	- Как рассчитывали диаметр газопровода? - С каким давлением газ подается к потребителю? -Как обслуживается продувочный газопровод? - Почему установлено два регулятора давления?
ПК-4 Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры	- В чем заключается гидравлический расчет? - Какое оборудование установлено на котле?
ПК-5 Способен организовать техническое и материальное обеспечение эксплуатации котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве	- На каком топливе работает ваша котельная? - Как подается топливо в котельную? -Покажите, где установлен деаэратор и за счет чего происходит удаление вредных газов? -Какая температура дымовых газов на выходе из котла?
ПК-6 Способен проводить сертификационные испытания энергетического оборудования	-Обязательно ли установка сертифицированного оборудования на вашем предприятии?
ПК-7 Способен выполнять расчеты теплового оборудования, используя современные программные средства	-Какие тепловые потери вы рассчитывали в своей пояснительной записке? -Какие программные продукты вы использовали при выполнении вашей ВКР?
ПК-8 Способен выполнять прочностной расчет тепловой сети с учетом компенсации и самокомпенсации	- Назначение подвижных и неподвижных опор. - Каково назначение компенсаторов? - чем закрытая система теплоснабжения отличается от открытой?
ПК-9 Способен руководить производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве	- Сколько человек из обслуживающего персонала осуществляют эксплуатацию оборудования находящегося в котельной? -Перечислите основные нормативные документы, регламентирующие работу персонала. -Какие правила технической эксплуатации электроустановок потребителям Вам известны?
ПК-10 Способен выполнять специальных расчетов для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	- Какое оборудование установлено в центральном тепловом пункте?
ПК-11 Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве	-Как переводится работа котла с газового топлива на жидкое? -Какой тип горелок установлен на котле?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов

3.1. Указываются методические рекомендации и критерии оценки, применяемые при защите ВКР

Общую оценку за выпускную квалификационную работу выводят члены государственной экзаменационной комиссии на коллегиальной основе.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Примерные критерии и показатели оценивания, необходимые для выставления итоговой оценки

Критерии оценки	***Показатели, соотнесенные со шкалой оценивания***			
	неудовлетворительно	***удовлетворительно***	***хорошо***	***отлично***
ВКР	Оценки «неудовлетворительно» заслуживает выпускная работа, которая имеет много замечаний в отзывах руководителя, рецензента	Оценка «удовлетворительно» ставится, если к выпускной работе и её защите имеются замечания: по содержанию, по глубине проработанной темы	Обучающийся демонстрирует актуальность проведенной темы; полноту раскрытия темы; достаточную информированность проработанной темы; композиционную целостность, соблюдение требований, предъявляемых к структуре работы; продуманность методологии и аппарата ВКР, соответствие сделанных автором выводов; умение представить работу на защите, уровень речевой культуры; компетентность в области избранной темы. При этом работа имеет ряд недостатков: например, список литературы не полностью отражает проведенный информационный поиск; в тексте нет ссылок на литературные источники	Обучающийся демонстрирует актуальность проведенной работы; полноту раскрытия темы ВКР; соблюдение требований, предъявляемых к структуре работы; продуманность методологии и аппарата ВКР, соответствие сделанных автором выводов; качество оформления работы; перспективность выполненной работы
доклад	Работа доложена неубедительно, непоследовательно, нелогично	Речь выпускника на защите звучала неубедительно	Во время защиты содержание и результаты ВКР доложены недостаточно четко	Обучающийся демонстрирует умение представить работу на защите, уровень речевой

Критерии оценки	***Показатели, соотнесенные со шкалой оценивания***			
	неудовлетворительно	***удовлетворительно***	***хорошо***	***отлично***
				культуры - высокий
презентация или демонстрационный материал	Отсутствие демонстрационного материала (чертежи, презентации) или она выполнена некачественно	Работа оформлена неаккуратно	Работа недостаточно аккуратно оформлена	Обучающийся демонстрирует достаточную иллюстративность постулируемых тезисов, материала ВКР; композиционную целостность
ответы на вопросы	Ответы на поставленные вопросы практически отсутствуют	Обучающийся ответил не на все заданные вопросы	Обучающийся на заданные вопросы отвечал не совсем правильно, допускал небольшие неточности	Свободное владение материалом, умение вести научный диалог, отвечать на вопросы и замечания

1. Оценка «отлично» выставляется, если по всем критериям получены оценки «отлично», не более одного критерия «хорошо».

Отзыв руководителя ВКР и рецензия (при наличии) содержат оценку «отлично».

2. Оценка «хорошо» выставляется, если по всем критериям получены оценки «хорошо» и «отлично», не более одного критерия «удовлетворительно».

Отзыв руководителя ВКР и рецензия (при наличии) содержат оценки «отлично» или «хорошо».

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если по всем критериям оценки положительные, не более одного критерия «неудовлетворительно».

Отзыв руководителя ВКР и рецензия (при наличии) содержат положительные оценки.

4. Оценка «неудовлетворительно», если получено по критериям более одной неудовлетворительной оценки.

Отзыв руководителя ВКР и рецензия (при наличии) содержат положительные или неудовлетворительные оценки.

Приложение 2

Лист внесения изменений и дополнений в

программу государственной итоговой аттестации

Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по направленности (профилю) подготовки «Промышленная теплоэнергетика»

Учебный год	**Реквизиты документа, на основании которого произведены изменения (№ протокола, дата, подпись)**	**Внесенные изменения и дополнения**	**Номера листов**		
			замененных / дополненных	новых	аннулированных