

4530

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. УСТИНОВА

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности



Бородавкин В.А.
« 31 » 2020 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление/специальность подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(указывается индекс и наименование направления/специальности)

Специализация/профиль/программа подготовки Энергетика теплотехнологий

Уровень высшего образования бакалавриат
(бакалавриат/ магистратура/ специалитет)

Форма обучения Очная

Факультет «А» Ракетно-космической техники
(указывается индекс и полное наименование факультета Университет)

Выпускающая кафедра А9 «Плазмогазодинамика и теплотехника»
(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Начальник отдела основных образовательных программ
[Signature]
« 31 » 2020

САНКТ – ПЕТЕРБУРГ
2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(указывается индекс и наименование направления специальности)

Программу составили:

Емельянов В.Н., зав. каф., д.т.н., профессор

Брыков Н.А., доцент, к.т.н.

Эксперт:

Капранов Илья Евгеньевич

ведущий инженер ЦКБ МТ “Рубин”, к.т.н.

Программа рассмотрена на заседании кафедры А9 «Плазмогазодинамика и теплотехника»

«31» 08 2020 г.

Заведующий кафедрой Евгений Р. Игнатьев
(Ф.И.О., уч.степень, уч.звание)

(подпись)

Программа обеспечена основной литературой

«31» 08 2020 г.

Директор библиотеки Н.В.Сесина / Н.В.Сесина /

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация является завершающей стадией процесса подготовки.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач, соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

В ходе государственной итоговой аттестации выпускник должен продемонстрировать результаты обучения (знания, умения, навыки, компетенции), освоенные в процессе подготовки по данной образовательной программе.

2. Виды итоговых аттестационных испытаний и формы их проведения

Образовательной программой предусмотрена государственная итоговая аттестация в виде подготовки защиты выпускной квалификационной работы.

2.1 Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

Цель выпускной квалификационной работы - систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков полученных в ходе обучения.

Выпускная квалификационная работа – это комплексная самостоятельная работа с элементами самостоятельных исследований, включающая теоретический анализ проблемы (ситуации) и решение конкретных практических задач, вытекающих из нее.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- углубление, закрепление и систематизация теоретических знаний выпускника, применение полученных знаний при решении практических комплексных профессиональных задач, связанных с будущей работой выпускников в профессиональных структурах, на предприятиях и в организациях;
- формирование и развитие способностей научно-исследовательской работы, в том числе умений получения, анализа, систематизации и оформления научных знаний;
- выявление степени подготовленности обучающихся к самостоятельной работе;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов исследовательской деятельности;
- подготовка выпускника к дальнейшей профессиональной деятельности в зависимости от направления подготовки.

Выпускная квалификационная работа свидетельствует об уровне сформированности умений и компетенций обучающихся:

- обосновать степень актуальности исследования или разработки;
- четко формулировать проблему и тему исследования или разработки;
- определять цель и задачи, предмет и объект исследования или разработки;
- осуществлять отбор фактического материала, нормативно-технической документации, цифровых данных и других сведений;
- анализировать отобранный материал, статистические и другие данные, используя соответствующие методы обработки и анализа информации;
- делать научно обоснованные выводы по научным результатам работы и формулировать практические рекомендации;
- применять научные методы исследования;
- излагать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме исследования;

- делать выводы и разработать рекомендации на основе проведенного анализа;
- представлять основные положения работы, вести научную дискуссию, защищать научные идеи.

Структура, требования, особенности подготовки и оформления выпускной квалификационной работой определяются Положениями о выпускных квалификационных работах.

3. Структура и содержание этапов подготовки ВКР

№ п/п	Разделы (этапы)	Ориентировочная трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1.	Выбор темы, построение гипотезы ВКР	30	Оформление задания на ВКР
2.	Сбор и отбор материала для подтверждения гипотезы ВКР	185	Проект рукописи ВКР
3.	Редактирование рукописи ВКР	40	Проект рукописи ВКР
4.	Оценка ВКР, исправление замечаний	35	Отзыв на ВКР
5.	Подготовка к защите ВКР Сбор отзыв на ВКР	34	ВКР Отзывы
	ИТОГО	324	

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Положение о выпускной квалификационной работе бакалавра – утв. Приказ ректора 105-о от 08.04.2016
2. Приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 №143 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника» (зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 №50480)
3. Белов В.П. Проектирование элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе [Текст] : учебное пособие [для вузов] / В. П. Белов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2012. - 89 с. : граф., рис., схемы, табл. - Библиогр.: с. 87-88. - ISBN 978-5-85546-676-8 – [74 экз].
4. Белов В.П. Проектирование элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / В. П. Белов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2012. - 1 эл. жестк. диск : граф., табл., схемы. - Электрон. версия печ. публикации \lib_server\elres\elr01774.pdf. - Библиогр.: с. 87-88. - ISBN 978-5-85546-676-8.
5. Волков К.Н. Газовые течения в соплах энергоустановок [Текст] / К. Н. Волков [и др.] ; ред. В. Н. Емельянов. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 326 с. : 4 вкл. л., граф., схемы, табл. - Об авторах: послед. с. обл. - Библиогр.: с. 21-22, 308-326. - Прил.: с. 299-307. - ISBN 978-5-9221-1718-0 – [50 экз].

6. Волков К.Н. Вычислительные технологии в задачах механики жидкости и газа [Текст] / К. Н. Волков, В. Н. Емельянов. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 465 с. : граф., схемы, табл. - Об авторах: послед. с. обл. - Библиогр.: с. 440-465. - Библиогр. в подстроч. прим. - Прил.: с. 425-439. - ISBN 978-5-9221-1438-7 – [6 экз].
7. Волков К.Н. Вычислительные технологии в задачах механики жидкости и газа [Электронный ресурс] / К. Н. Волков, В. Н. Емельянов. - Электрон. текстовые дан. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 1 эл. жестк. диск : цв. : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02753.pdf
8. Сахин В.В. Теплообмен при фазовых превращениях теплоносителей (теплопередача) [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / В. В. Сахин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2018. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02726.pdf. - Библиогр.: с. 122. - Тест. задания и вопросы: в конце разд. - ISBN 978-5-906920-95-9
9. Сахин В.В. Теплообмен при фазовых превращениях теплоносителей (теплопередача) [Текст] : учебное пособие [для вузов] / В. В. Сахин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2018. - 123 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 122. - Тест. задания и вопросы: в конце разд. - ISBN 978-5-906920-95-9 – [74 экз].
10. Сахин В.В. Устройство и действие энергетических установок [Текст] : учебное пособие [для вузов] : в 2 кн. / В. В. Сахин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2015. - ISBN 978-5-85546-863-2. Кн. 1 : Поршневые машины. Паровые турбины. - 2015. - 172 с. : граф., схемы. - Библиогр.: с. 170. - Тест. вопросы и задания: в конце разд. - ISBN 978-5-85546-864-9 – [57 экз].
11. Сахин В.В. Устройство и действие энергетических установок [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] : в 2 кн. / В. В. Сахин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2015. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02325.pdf. - ISBN 978-5-85546-863-2. Кн. 1 : Поршневые машины. Паровые турбины. - 2015. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы. - Библиогр.: с. 170. - Тест. вопросы и задания: в конце разд. - ISBN 978-5-85546-864-9
12. Сахин В.В. Устройство и действие энергетических установок [Текст] : учебное пособие [для вузов] : в 2 кн. / В. В. Сахин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2015. - ISBN 978-5-85546-863-2. Кн. 2 : Газовые турбины. Теплообменные аппараты. - 2015. - 133 с. : граф., схемы, фото. - Библиогр.: с. 131. - Тест. вопросы и задания: в конце разд. - ISBN 978-5-85546-865-6 – [57 экз].
13. Сахин В.В. Устройство и действие энергетических установок [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] : в 2 кн. / В. В. Сахин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2015. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02326.pdf. - ISBN 978-5-85546-863-2. Кн. 2 : Газовые турбины. Теплообменные аппараты. - 2015. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, фото. - Библиогр.: с. 131. - Тест. вопросы и задания: в конце разд. - ISBN 978-5-85546-865-6.
14. Электронные ресурсы библиотеки института на сайте library.voenmeh.ru.
15. Электронно-библиотечная система Юрайт <https://biblio-online.ru/discipline-search>.
16. Электронно-библиотечная система Лань <https://c.lanbook.com/>

Список дополнительной литературы:

17. Волков К.Н. Моделирование крупных вихрей в расчётах турбулентных течений [Текст] / К. Н. Волков, В. Н. Емельянов. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 364 с. : граф., схемы. - (Фундаментальная и прикладная физика). - Об авторах: послед. с. облож. - Библиогр. в подстроч. прим. - Библиогр.: с. 334-355. - Осн. обознач.: с. 13-16. - Предмет. указ.: с. 356-364. - ISBN 978-5-9221-0920-8 – [3 экз].
18. Волков, К. Н. Моделирование крупных вихрей в расчётах турбулентных течений [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / К. Н. Волков, В. Н. Емельянов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - АВТ. РЕД. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2005. - 1 эл. жестк. диск : цв. : схем., граф., табл. - \\lib_server\elres\elr00149.pdf. - Библиогр.: с. 85-89.
19. Волков, Константин Николаевич. Моделирование крупных вихрей в расчётах турбулентных течений [Электронный ресурс] / К. Н. Волков, В. Н. Емельянов. - Электрон. текстовые дан. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 1 эл. жестк. диск : цв. : граф., схемы. - (Фундаментальная и прикладная физика). - \\lib_server\elres\elr02169.pdf. - Об авторах: послед. с. облож. - Библиогр. в подстроч. прим. - Библиогр.: с. 334-355. - Осн. обознач.: с. 13-16. - Предмет. указ.: с. 356-364. - ISBN 978-5-9221-0920-8
20. Волков К.Н. Вычислительные технологии в задачах механики жидкости и газа [Текст] / К. Н. Волков, В. Н. Емельянов. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 465 с. : граф., схемы, табл. - Об авторах: послед. с. обл. - Библиогр.: с. 440-465. - Библиогр. в подстроч. прим. - Прил.: с. 425-439. - ISBN 978-5-9221-1438-7 – [6 экз].
21. Волков К.Н. Вычислительные технологии в задачах механики жидкости и газа [Электронный ресурс] / К. Н. Волков, В. Н. Емельянов. - Электрон. текстовые дан. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 1 эл. жестк. диск : цв. : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02753.pdf. - Библиогр.: с. 440-465. - Библиогр. в подстроч. прим. - Прил.: с. 427-439. - ISBN 978-5-9221-1438-7
22. Твёрдотопливные регулируемые двигательные установки [Электронный ресурс] : справочное издание / Ю. С. Соломонов [и др.] ; ред.: А. М. Липанов, Ю. С. Соломонов ; Рос. акад. ракет. и артиллер. наук. - Электрон. текстовые дан. - М. : Машиностроение, 2011. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл., фото. - (Справочная библиотека разработчика-исследователя) (Вооружение и военная техника ; [Т.] 9). - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02580.pdf. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 403-409. - Дополнит. титульн. лист, аннот. на англ. яз. - Прил.: с. 393-402. - Список осн. сокращ.: с. 410-411. - ISBN 978-5-94275-601-7
23. Твёрдотопливные регулируемые двигательные установки [Текст] : справочное издание / Ю. С. Соломонов [и др.] ; ред.: А. М. Липанов, Ю. С. Соломонов ; Рос. акад. ракет. и артиллер. наук. - М. : Машиностроение, 2011. - 415 с. : граф., схемы, табл., фото. - (Справочная библиотека разработчика-исследователя) (Вооружение и военная техника ; [Т.] 9). - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 403-409. - Дополнит. титульн. лист, аннот. на англ. яз. - Прил.: с. 393-402. - Список осн. сокращ.: с. 410-411. - ISBN 978-5-94275-601-7 – [16 экз].
24. Твёрдотопливные регулируемые двигательные установки [Электронный ресурс] : справочное издание / Ю. С. Соломонов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - М. : Машиностроение, 2011. - 776 с. - (ЭБС Лань). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3311> (дата обращения: 31.08.2020).
25. Моисеев М.Г. Основы аэрогазодинамики [Текст] : учебное пособие для вузов / М. Г. Моисеев, Ю. М. Циркунов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2006. - 144 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 143. - ISBN 5-85546-229-3 – [176 экз].

26. Моисеев М.Г. Основы аэрогазодинамики [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / М. Г. Моисеев, Ю. М. Циркунов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2006. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr00768.pdf. - Библиогр.: с. 143. - ISBN 5-85546-229-3
27. Список дополнительной литературы может быть дополнен индивидуально для каждого бакалавра в зависимости от тематики его работы.

5. Фонд оценочных средств и оценка сформированности компетенций

В ходе государственной итоговой аттестации выпускник должен продемонстрировать результаты обучения по образовательной программе, завершить формирование следующих компетенций:

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.

ПСК-1 – способность использовать знания фундаментальных разделов естественнонаучного и профессионального циклов для понимания физической сущности рабочих процессов, протекающих в объектах тепломассообменного энергетического оборудования с целью обеспечения надежности работы и оптимальных условий его функционирования.

ПСК-2 – способность разрабатывать физические и математические модели процессов тепломассообмена, протекающих в энергетических установках.

ПСК-3 – способность проводить анализ процессов тепломассообмена с использованием современных информационных технологий, готовность к профессиональной эксплуатации современных средств вычислительного моделирования.

ПСК-4 – способность применять энергосберегающие технологии на промышленных предприятиях.

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.

Оценку сформированности компетенций можно провести согласно таблице 1.

После подготовки ВКР к защите, обучающийся готовит выступление (доклад), наглядную информацию: схемы, таблицы, графики, компьютерную презентацию и другой иллюстративный материал, для использования во время защиты в ГЭК. Защита ВКР проводится на заседании ГЭК.

Оценка выпускной квалификационной работы производится по четырём группам критериев:

1. Качество квалификационной работы оценивается членами ГЭК по составляющим:

- обоснованность актуальности проблемы исследования и темы работы предполагает оценку степени убедительности оснований, побудивших студента выбрать данную проблему для изучения на определенном объекте исследования;
- уровень теоретической проработки проблемы предполагает оценку широты и качества изученных литературных источников, логики изложения материала, глубины обобщений и выводов в первой главе, а также теоретического обоснования возможных решений проблемы;
- методическая грамотность проведенных исследований во второй главе работы предполагает оценку обоснованности применения методик исследования, информационной адекватности и правильности использования конкретных методов и методик анализа;
- достаточность и качество обоснования предлагаемых управленческих (экономико-правовых, организационных и др.) решений предполагает оценку адекватности выбранных методов обоснования решений, правильность их применения;
- практическая значимость выполненной работы предполагает оценку возможности практического применения результатов исследования в деятельности конкретной организации или в сфере возможной профессиональной занятости выпускников;
- качество оформления квалификационной работы предполагает оценку на соответствие стандартам, а также аккуратность и выразительность оформления материала, грамотность и правильность подготовки сопроводительных документов.

2. Качество выступления на защите квалификационной работы оценивается членами ГЭК по следующим составляющим:

- качество доклада предполагает оценку соответствия доклада содержанию работы, способности выпускника выделить научную и практическую ценность выполненных исследований, умения пользоваться иллюстративным материалом;
- качество ответов на вопросы предполагает оценку правильности, четкости, полноты и обоснованности ответов выпускника, умения лаконично и точно сформулировать свои мысли, используя при этом необходимую научную терминологию;

- качество иллюстраций к докладу предполагает оценку соответствию подбора иллюстративных материалов содержанию доклада, грамотность их оформления и упоминания в докладе, выразительность средств графического и художественного воплощения;
- поведение при защите квалификационной работы предполагает оценку коммуникативных характеристик докладчика (манера говорить, отстаивать свою точку зрения, привлекать внимание к важным моментам в докладе или ответах на вопросы и т.д.).

3. Оценка научным руководителем выпускной квалификационной работы переносится из отзыва руководителя.

По всем составляющим членами ГЭК выставляются оценки в индивидуальных Оценочных листах по 4 - балльной шкале:

«отлично» – если состояние по конкретному параметру полностью соответствует предъявляемым требованиям;

«хорошо» – если состояние по конкретному параметру в основном соответствует предъявляемым требованиям;

«удовлетворительно» – если состояние по конкретному параметру частично соответствует предъявляемым требованиям;

«неудовлетворительно» – если состояние по конкретному параметру не соответствует предъявляемым требованиям.

Итоговая оценка выпускной квалификационной работы определяется усреднением оценок по группам критериев 1 – 3 и закрепляется голосованием членов ГЭК простым большинством голосов. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Таблица 1

Шифр компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенции по ФГОС ВО	Основные показатели оценки сформированности компетенций	Оценка членов ГЭК
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	Знание принципов современного программного обеспечения; ресурсов Интернета для поиска необходимой информации. Умение создавать базы данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, применять физико-математические методы для решения задач с использованием стандартных программных средств, работать с информацией. Владение навыками практической работы на компьютере, являющимся базисным инструментом	сформирована полностью; сформирована в большей мере; сформирована частично; не сформирована

		функционирования информационных технологий.	
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знание основных понятий математического анализа, теории дифференциальных уравнений, физики, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области профессиональных задач. Умение на практике применять знание математических и физических законов к решению учебных научных и научно-технических задач; находить аналогии между различными явлениями природы и техническими процессами в области профессиональных задач. Владение физико-математическим аппаратом, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	сформирована полностью; сформирована в большей мере; сформирована частично; не сформирована
ОПК-3	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Знание основных понятий, положений и способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах. Владеть навыками применения в инженерных расчетах основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах. Уметь рассчитывать основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.	сформирована полностью; сформирована в большей мере; сформирована частично; не сформирована
ОПК-4	Способен учитывать свойства конструкционных	Знание основных понятий и положений термодинамики и массотеплообмена.	сформирована полностью; сформирована в

	материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	Владеть навыками работы со справочниками для учёта свойств конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок. Уметь проводить теплотехнические расчеты с учетом динамических и тепловых нагрузок с учётом свойств конструкционных материалов.	большей мере; сформирована частично; не сформирована
ОПК-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	Обладает навыками проведения экспериментальных исследований и измерений электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	сформирована полностью; сформирована в большей мере; сформирована частично; не сформирована
ПСК-1	способность использовать знания фундаментальных разделов естественнонаучного и профессионального циклов для понимания физической сущности рабочих процессов, протекающих в объектах тепломассообменного энергетического оборудования с целью обеспечения надежности работы и оптимальных условий его функционирования	Владение приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности. Умение работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности. Понимание принципов функционирования профессионального коллектива, роли корпоративных норм и стандартов	сформирована полностью; сформирована в большей мере; сформирована частично; не сформирована
ПСК-2	способность разрабатывать физические и математические модели процессов тепломассообмена, протекающих в энергетических установках	Владение приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности. Владение технологиями организации процесса самообразования;	сформирована полностью; сформирована в большей мере; сформирована частично; не сформирована
ПСК-3	способность проводить анализ	Владение методами и средствами физической	сформирована полностью;

	процессов теплообмена с использованием современных информационных технологий, готовность к профессиональной эксплуатации современных средств вычислительного моделирования	культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Умение подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств. Знание основных средств и методы физического воспитания и физической культуры.	сформирована в большей мере; сформирована частично; не сформирована
ПСК-4	способность применять энергосберегающие технологии на промышленных предприятиях	Знание теоретических основ и технологий формирования культуры безопасности жизнедеятельности. Понимание возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения. Умение принимать решения по обеспечению безопасности в условиях производства и ЧС.	сформирована полностью; сформирована в большей мере; сформирована частично; не сформирована
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Демонстрирует способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	сформирована полностью; сформирована в большей мере; сформирована частично; не сформирована
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	Обладает навыками определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	сформирована полностью; сформирована в большей мере; сформирована частично; не сформирована
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Обладает способностью осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	сформирована полностью; сформирована в большей мере; сформирована частично; не сформирована

УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Демонстрирует способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	сформирована полностью; сформирована в большей мере; сформирована частично; не сформирована
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Демонстрирует способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	сформирована полностью; сформирована в большей мере; сформирована частично; не сформирована
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Умеет управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	сформирована полностью; сформирована в большей мере; сформирована частично; не сформирована
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Демонстрирует способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	сформирована полностью; сформирована в большей мере; сформирована частично; не сформирована
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Обладает навыками создания и поддержки безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	сформирована полностью; сформирована в большей мере; сформирована частично; не сформирована

