

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе –  
первый проректор

\_\_\_\_\_ Феокистов А. В.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

## **ПРОГРАММА**

Научно-исследовательская работа  
*(наименование дисциплины)*

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
*(направление подготовки)*

Промышленная теплоэнергетика  
*(направленность)*

Квалификация выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
заочная

Новокузнецк  
2018

## **1 Цели и задачи освоения научно-исследовательской работы**

Цель Научно-исследовательской работы (НИР) - формирование профессиональных компетенций, необходимых для проведения самостоятельной научно-исследовательской работы, результатом которой является написание и успешная защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

Задачи НИР:

- обобщение и критический анализ результатов, полученных отечественными и зарубежными учеными, выявление и формулирование актуальных научных проблем;
- обоснование актуальности, теоретической и практической значимости темы научного исследования, разработка плана и программы проведения научного исследования;
- проведение самостоятельного исследования в соответствии с разработанной программой;
- разработка теоретических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов;
- выбор методов и средств, разработка инструментария эмпирического исследования, сбор, обработка, анализ, оценка и интерпретация полученных результатов исследования;
- представление результатов проведенного исследования в виде научного отчета.

## **2 Место НИР в структуре ООП по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Научно-исследовательская работа относится к вариативной части Блока 2 Практики учебного плана и проводится на 4-ом курсе обучения.

Вид: производственная практика. НИР основывается на знаниях, полученных обучающимися в рамках изучения следующих учебных дисциплин: "Экологические проблемы энергетических производств", "Газочистка и золоудаление", "Тепломассообменные процессы в теплоэнергетическом оборудовании", "Котельные установки и парогенераторы" и др.

Знания и навыки, полученные и закрепленные в рамках НИР, позволяют добиться необходимого уровня освоения образовательной программы. При прохождении НИР обучающиеся формируют и развивают свои практические навыки, умения, профессиональные компетенции. Компетенции, приобретенные в результате прохождения НИР используются в дальнейшем при прохождении преддипломной практики, а также необходимы для последующей подготовки и прохождения государственной итоговой аттестации.

### 3 Формы проведения НИР

НИР проводится в структурных подразделениях производственных организаций в форме работы с технологической и производственной документацией, а также (или) экскурсий по производственным подразделениям (службам) организаций.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Способы проведения НИР:

- стационарная;
- выездная.

### 4 Место и время проведения НИР

Места проведения практики: АО «Евраз ЗСМК»; АО «Кузнецкая ТЭЦ»; кафедра теплоэнергетики и экологии СибГИУ и другие предприятия и организации, расположенные в г. Новокузнецке и за его пределами, с которыми заключены соответствующие договоры. Отдельные обучающиеся, у которых тема ВКР связана с другим предприятием города или Российской Федерации, проходят практику после получения запросов от этих предприятий. Время проведения практики: НИР проводится в течение 8 недель.

Выбор мест прохождения НИР для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья и требования по доступности.

### 5 Планируемые результаты обучения при прохождении НИР

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

- **общекультурные компетенции:**

**ОК-3**—способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности

Структура компетенции:

- знать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
- уметь использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;
- владеть способностью к самоорганизации и самообразованию.

**ОК-5**—способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

Структура компетенции:

- знать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;

- уметь использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

- владеть способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

**ОК-6** – способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь; самостоятельно вести научный поиск, используя теоретические знания;

- владеть способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия

**ОК-7** – способностью к самоорганизации и самообразованию

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь; самостоятельно вести научный поиск, используя теоретические знания;

- владеть способностью к самоорганизации и самообразованию.

**- общепрофессиональные компетенции:**

**ОПК-1** - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- владеть теоретическими и экспериментальными исследованиями, разработкой новых методов и методических подходов к решению научных проблем, а также решением задач прикладного характера.

**ОПК-2** - способностью демонстрировать базовые знания области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их решения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь демонстрировать базовые знания области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их решения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- владеть теоретическими и экспериментальными исследованиями, разработкой новых методов и методических подходов к решению научных проблем, а также решением задач прикладного характера.

**- профессиональные компетенции:**

**ПК-1**-способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;

- владеть способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

**ПК-3**- способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам;

- владеть способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата..

**ПК-4** - способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата

Структура компетенции:

- знать; общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь самостоятельно вести научный поиск, используя теоретические знания и практические навыки, видеть профессиональные проблемы, знать методы и приёмы их решения;

- владеть способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

**ПК-8** -готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь самостоятельно вести научный поиск, используя теоретические знания и практические навыки, видеть профессиональные проблемы, знать методы и приёмы их решения;

- владеть соответствующим объемом знаний и быть готовым к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования.

**- профессионально-специализированные компетенции:**

**ПСК-1** - владение знаниями современных технико-экономических требований к теплоэнергетическому оборудованию энерго- и ресурсосберегающим технологиям

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь самостоятельно вести научный поиск, используя теоретические знания и практические навыки, видеть профессиональные проблемы, знать методы и приёмы их решения;

- владеть знаниями современных технико-экономических требований к теплоэнергетическому оборудованию энерго- и ресурсосберегающим технологиям.

**ПСК-2** - умением разрабатывать технологические проекты новых и реконструкции действующих теплоэнергетических объектов, отделений, участков: подготовки и подачи топлива; пыли и газоулавливания; утилизации пыли и газов; энерго- и ресурсосбережения

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь разрабатывать технологические проекты новых и реконструкции действующих теплоэнергетических объектов, отделений, участков: подготовки и подачи топлива; пыли и газоулавливания; утилизации пыли и газов; энерго- и ресурсосбережения;

- владеть знаниями современных технико-экономических требований к теплоэнергетическому оборудованию энерго- и ресурсосберегающим технологиям.

## 6 Структура и содержание НИР

Общая трудоемкость практики составляет 12 зачетных единиц (432 академических часа).

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

### Тематический план НИР

Наименование разделов (этапов) практики	Количество часов				
	всего	в том числе			
		аудиторные			самостоятельная работа
лекции	ЛР	ПЗ			
Раздел 1. Общие положения. Цели и задачи	10	–	–	–	10
<b>Итого по разделу 1</b>	<b>10</b>	–	–	–	<b>10</b>
Раздел 2. Организация и проведение научно-исследовательской работы	188	–	–	–	188
<b>Итого по разделу 2</b>	<b>188</b>	–	–	–	<b>188</b>
Раздел 3. Вероятно - статический анализ и обработка экспериментальных данных	200	–	–	–	200
<b>Итого по разделу 3</b>	<b>200</b>	–	–	–	<b>200</b>
Раздел 4. Отчет по научно-исследовательской работе.	34	–	–	–	34
<b>Итого по разделу 4</b>	<b>34</b>	–	–	–	<b>34</b>
Итого по НИР (часов)	432			–	432
Итого по НИР (зач. единиц)	12				
Вид промежуточной аттестации	зачет с оценкой				
Примечание – ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия.					

### Содержание НИР

## **Раздел 1. Общие положения. Цели и задачи**

Определение, содержание, цель и предметы исследования. Фундаментальные, прикладные и поисковые исследования. Конструкторские работы. Научные термины, понятия, категории. Компьютерные технологии и численное моделирование. Простые и сложные объекты исследований. Методы экспериментальных исследований.

## **Раздел 2. Организация и проведение научно-исследовательской работы**

Общий алгоритм организации, проведения научно-исследовательской работы и практического использования ее результатов. Выбор темы исследования. Изучение состояния вопроса. Составление плана исследования. Выбор методик и проведение экспериментов. Анализ, обработка, представление и обсуждение результатов экспериментов. Использование результатов НИР.

## **Раздел 3. Вероятностно-статистический анализ и обработка экспериментальных данных**

Сравнение и определение однородности дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение математических ожиданий нормальных генеральных совокупностей по выбранным средним. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней. Связь между двусторонней критической областью и доверительным интервалом. Определение значимости различия между параметрами зависимых нормальных случайных величин. Непараметрические критерии.

Построение и анализ таблицы распределения (вариационного ряда). Исключение «промахов». Вычисление выборочных точечных и интервальных оценок генеральных параметров. Проверка гипотезы согласия эмпирического закона распределения с нормальным. Определение статистической погрешности среднего.

## **Раздел 4. Отчет по научно-исследовательской работе.**

Структура отчета: состояние вопроса; описание экспериментальной установки и методики проведения эксперимента; результаты исследования, обработка результатов; обсуждение и выводы. Графические материалы.

## **7 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике**

НИР носит производственный характер, при ее приведении используются образовательные технологии в форме семинаров, консультаций и самостоятельной работы обучающихся.

Перед началом НИР преподаватель-руководитель от университета на организационном собрании объясняет цель, задачу, содержание, общий порядок прохождения практики и учет ее выполнения.

Руководитель НИР на производстве проводит инструктаж о необходимых мерах безопасности на объектах предприятия.



Во время прохождения НИР обучающиеся:

- совершают экскурсии в основные и вспомогательные службы предприятия и организации;
- осуществляют сбор материалов в соответствии с темой НИР;
- выполняют анализ данных, составляют рекомендации и предложения, используя при этом доступный арсенал вычислительной техники и программного обеспечения.

Темы НИР:

1. Оптимизация водно-химического режима системы подготовки подпиточной воды с целью повышения температуры сетевой воды.
2. Повышение эффективности использования твердого топлива в энергетике.
3. Использование зависимости недогрева воды в регенеративных подогревателях от относительной нагрузки энергоблока.
4. Исследование влияния отклонения параметров пара на работу турбоагрегата.
5. Перевод промышленных и отопительных котельных в режим работы мини-ТЭЦ.
6. Использование тепловых насосов для повышения энергоэффективности и энергосбережения.
7. Анализ мероприятий по повышению энергоэффективности в секторе ЖКХ.
8. Оптимизация режима работы ТЭС.
9. Снижение вредных выбросов в атмосферу при переводе отопления энергетических агрегатов с твердого топлива на газообразное или жидкое.
10. Оценка экологических рисков при работе теплоэнергетических агрегатов.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **а) основная литература**

1. Маряхина В. Теплогенерирующие установки [Электронный ресурс]: учебное пособие / Маряхина В., Мансуров Р. – Электрон. дан. – Изд-во ОГУ, 2014. – 104 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259259> (дата обращения: 20.03.2018).
2. Теплогенерирующие установки [Текст]: учебник для вузов / Г.Н. Делягин, В.И. Лебедев, Б.А. Пермяков, П.А. Хаванов. – М. : Бастет, 2010. – 623 с. : ил.

### **б) дополнительная литература**

1. Лифшиц О.В. Справочник по водоподготовке котельных установок [Текст]: справочник / . О.В. Лифшиц. – М.: Эколит, 2011. – 287с.

2. Рундыгин Ю. А. Машиностроение [Электронный ресурс]: энциклопедия. В 40 т. Раздел 4. Расчет и конструирование машин. Т. 4–18. Котельные установки / Ю. А. Рундыгин, Е. Э. Гильде, А. В. Судаков ; Под ред. Ю. С. Васильева. – Электрон. дан. – Москва : Машиностроение, 2009. – 400 с. – Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5217019492.html> (дата обращения: 20.03.2018).

3. Сидельковский Л. Н. Котельные установки промышленных предприятий : учебник для вузов / Л. Н. Сидельковский, В. Н. Юренев. – 4-е изд., репринт. – Москва : Бастет, 2009. – 527 с. : ил

4. Эстеркин Р.И. Котельные установки : курсовое и дипломное проектирование: учебник для вузов / Р.И. Эстеркин. – Л. : Энергоатомиздат, 1989. – 281 с. : ил.

5. Гусев Ю.Л. Основы проектирования котельных установок : учебное пособие для вузов / Ю.Л. Гусев. – М. : Стройиздат, 1973. – 292 с.

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. Электронный каталог Научно-технической библиотеки СибГИУ [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд НТБ СибГИУ. – Электрон. дан. – Новокузнецк, [199-]. – Режим доступа: <http://libr.sibsiu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронная библиотека СибГИУ [Электронный ресурс] : база данных содержит полнотекстовые электронные документы, поступающие в фонд НТБ СибГИУ. – Электрон. дан. – Новокузнецк, [200-]. – Режим доступа: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Загл. с экрана.

3. Университетская библиотека online [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. – Загл. с экрана.

4. Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система /ООО «ЭБС Лань». – Электрон. дан. – Санкт-Петербург, [200-]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. – Загл. с экрана.

5. Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>. – Загл. с экрана.

6. Юрайт. Электронная библиотека [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>. – Загл. с экрана.

7. Электронно-библиотечная система eLIBRARY / ООО «РУНЭБ». – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>. – Загл. с экрана.

8. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) [Электронный ресурс] : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru>. – Загл. с экрана.

**г) программное обеспечение:**

ABBY FineReader 11, CorelDRAW X6, Corel PHOTO-PAINT X6, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», WinRAR 3.6, 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2003, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 7.

**д) информационно-справочные системы:**

1 Техэксперт [Электронный ресурс] : информационно-справочная система / ООО «Кузбасский центр нормативно-технической документации». – Электрон. дан. – Кемерово, [200-]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2 Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Электрон. дан. – Москва, [199-]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3 Система ГАРАНТ [Электронный ресурс] : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Электрон. дан. – Кемерово, [2016-]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) [Электронный ресурс] : база данных / ВИНТИ РАН. – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **9 Материально-техническое обеспечение практики**

Материально-техническое обеспечение практики включает измерительные и вычислительные комплексы, лаборатории, специально оборудованные кабинеты, аудитории, компьютерные классы с выходом в Интернет, научно-техническую библиотеку СибГИУ, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ и т.д., а также производственные площадки профильных организаций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом ООП по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Составитель:  
к.т.н., доцент

А. К. Соловьев

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры теплоэнергетики и экологии, протокол № 20 от 20 марта 2018 г.

Зав. кафедрой теплоэнергетики  
и экологии СибГИУ,  
к.т.н., доцент

С. Г. Коротков

Согласовано:

старший методист  
методического отдела

директор Центра стратегического  
партнерства и практик

А. А. Федоров

## Приложение А

### Аннотация программы

#### Научно - исследовательская работа по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (направленность «Промышленная теплоэнергетика») форма обучения – заочная

#### **1 Цели и задачи научно-исследовательской работы**

Цель Научно-исследовательской работы (НИР) - формирование профессиональных компетенций, необходимых для проведения самостоятельной научно-исследовательской работы, результатом которой является написание и успешная защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

Задачи НИР:

- обобщение и критический анализ результатов, полученных отечественными и зарубежными учеными, выявление и формулирование актуальных научных проблем;
- обоснование актуальности, теоретической и практической значимости темы научного исследования, разработка плана и программы проведения научного исследования;
- проведение самостоятельного исследования в соответствии с разработанной программой;
- разработка теоретических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов;
- выбор методов и средств, разработка инструментария эмпирического исследования, сбор, обработка, анализ, оценка и интерпретация полученных результатов исследования;
- представление результатов проведенного исследования в виде научного отчета.

#### **2 Место НИР в структуре ООП по направлению подготовки**

Научно-исследовательская работа относится к вариативной части Блока 2 Практики учебного плана и проводится на 4-ом курсе обучения.

Вид: производственная практика. НИР основывается на знаниях, полученных обучающимися в рамках изучения следующих учебных дисциплин: "Экологические проблемы энергетических производств", "Газочистка и золоудаление", "Тепломассообмен", "Источники и системы теплоснабжения" и др.

Знания и навыки, полученные и закрепленные в рамках НИР, позволяют добиться необходимого уровня освоения образовательной программы. При прохождении НИР обучающиеся формируют и развивают

свои практические навыки, умения, профессиональные компетенции. Компетенции, приобретенные в результате прохождения НИР используются в дальнейшем при прохождении преддипломной практики, а также необходимы для последующей подготовки и прохождения государственной итоговой аттестации.

### **3 Планируемые результаты обучения при прохождении НИР**

Процесс прохождения НИР направлен на формирование следующих компетенций:

#### **- общекультурные компетенции:**

ОК-3—способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности

Структура компетенции:

- знать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции

- уметь использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

- владеть способностью к самоорганизации и самообразованию.

ОК-5—способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

Структура компетенции:

- знать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;

- уметь использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

- владеть способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

ОК-6 –способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь; самостоятельно вести научный поиск, используя теоретические знания;

- владеть способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия

ОК-7—способностью к самоорганизации и самообразованию

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь; самостоятельно вести научный поиск, используя теоретические знания;

- владеть способностью к самоорганизации и самообразованию.

**- общепрофессиональные компетенции:**

ОПК-1 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- владеть теоретическими и экспериментальными исследованиями, разработкой новых методов и методических подходов к решению научных проблем, а также решением задач прикладного характера.

ОПК-2 - способностью демонстрировать базовые знания области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их решения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь демонстрировать базовые знания области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их решения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- владеть теоретическими и экспериментальными исследованиями, разработкой новых методов и методических подходов к решению научных проблем, а также решением задач прикладного характера.

**- профессиональные компетенции:**

ПК-1-способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;

- владеть способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

ПК-3- способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам;

- владеть способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата..

ПК-4 - способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата

Структура компетенции:

- знать; общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь самостоятельно вести научный поиск, используя теоретические знания и практические навыки, видеть профессиональные проблемы, знать методы и приёмы их решения;

- владеть способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

ПК-8 -готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;

- уметь самостоятельно вести научный поиск, используя теоретические знания и практические навыки, видеть профессиональные проблемы, знать методы и приёмы их решения;

- владеть соответствующим объемом знаний и быть готовым к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования.

**- профессионально-специализированные компетенции:**

ПСК-1 - владение знаниями современных технико-экономических требований к теплоэнергетическому оборудованию энерго- и ресурсосберегающим технологиям

Структура компетенции:



- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;
- уметь самостоятельно вести научный поиск, используя теоретические знания и практические навыки, видеть профессиональные проблемы, знать методы и приёмы их решения;
- владеть знаниями современных технико-экономических требований к теплоэнергетическому оборудованию энерго- и ресурсосберегающим технологиям.

ПСК-2 - умением разрабатывать технологические проекты новых и ре-конструкции действующих теплоэнергетических объектов, отделений, участков: подготовки и подачи топлива; пыли и газозащиты; утилизации пыли и газов; энерго- и ресурсосбережения

Структура компетенции:

- знать общие методы и решения профессиональных проблем и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи;
- уметь разрабатывать технологические проекты новых и реконструкции действующих теплоэнергетических объектов, отделений, участков: подготовки и подачи топлива; пыли и газозащиты; утилизации пыли и газов; энерго- и ресурсосбережения;
- владеть знаниями современных технико-экономических требований к теплоэнергетическому оборудованию энерго- и ресурсосберегающим технологиям.

#### **4 Трудоемкость НИР**

Общая трудоемкость НИР составляет 12 зачетных единиц (432 часа).

#### **5 Краткое содержание НИР**

В структуре дисциплины выделяются следующие основные разделы: общие положения, цели и задачи НИР; организация и проведение научно-исследовательской работы; вероятно - статический анализ и обработка экспериментальных данных; отчет по НИР.

#### **6 Формы организации учебного процесса**

Самостоятельная работа, консультации.

#### **7 Виды промежуточной аттестации**

Зачет с оценкой на 4-ом курсе.

#### **8 Составитель:**

к.т.н., доцент кафедры ТЭиЭ

А. К. Соловьев

**Дополнения и изменения к программе НИР основной образовательной программы 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» на период 2018 – 2023 г.г.**

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.