



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Егорьевский технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»  
(ЕТИ ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»)

Кафедра «Теплоэнергетики и теплотехники»

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор

" 11 " июня 2021 г.

### ***РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ***

Научно-исследовательская работа

(наименование дисциплины)

Уровень высшего образования бакалавриат

(бакалавриат/специалитет/магистратура/подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(код наименование)

Направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика»

(наименование)

Цикл дисциплины и его часть: Блок 2 «Практика» / Часть, формируемая участниками образовательных отношений

(обязательная часть/часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Форма обучения

очная

очная/очно-заочная/заочная

г. Егорьевск 2021 г.

## Содержание

1. Цели и задачи освоения практики	3
2. Место практики в структуре образовательной программы	3
2.1 Требования к входным результатам обучения	3
2.2 Требования к результатам обучения по практике	4
3. Структура и содержание практики	5
3.1 Структура практики	5
3.2 Содержание разделов практики	7
3.3 Отчетность по практике	8
4. Учебно-методическое обеспечение практики	8
4.1 Литература	8
4.2 Периодические издания	9
4.3 Интернет-ресурсы	9
4.4 Методические указания к оформлению отчета по итогам прохождения практики	10
4.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	11
5. Материально-техническое обеспечение практики	11
Лист согласования	12

## 1. Цели и задачи освоения практики

Основной целью прохождения практики «Научно-исследовательская работа» является практическое изучение основ расчетно-конструкторской работы, углубление и закрепление теоретических знаний по специальным дисциплинам, выработка умения прилагать эти знания к решению практических проектно-конструкторских и эксплуатационных задач.

Основные задачи практики:

- формирование навыков проведения научно-исследовательских работ в профессиональной области деятельности;

- сбор исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы.

Прохождение данной практики способствует формированию у обучающихся следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» с квалификацией «бакалавр»:

### Профессиональные компетенции (ПК):

Готов к участию в работах по сбору и подготовке исходных данных для проектирования, выполнению расчетов по типовым методикам, проектированию ОПД на основе действующей нормативно-технической документации с использованием компьютерных технологий в соответствии с техническим заданием - **ПК-1**.

Готов к участию в проектировании ОПД с учетом особых требований по надежности, резервированию, энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережению, соблюдению экологических и санитарно-технических норм, правил пожарной и промышленной безопасности - **ПК-2**.

Готов к практическому использованию современных математических и компьютерных методов для решения прикладных задач теплотехники, теплоэнергетики и тепло технологий на объектах профессиональной деятельности - **ПК-4**.

## 2. Место практики в структуре образовательной программы

Практика «Научно-исследовательская работа» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 2 «Практика».

### 2.1. Требования к входным результатам обучения

Для изучения практики «Научно-исследовательская работа» необходимы результаты обучения, приобретенные обучающимися при освоении следующих дисциплин ОП ВО: «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», «Физико-химические основы подготовки и сжигания топлива», «Тепломассообменное оборудование предприятий», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике», «Технологические энергоносители предприятий», «Энергобалансы предприятий нефтегазовой отрасли», «Инженерная психология», «Надежность систем теплоэнергоснабжения», «Системы отопления, вентиляции и кондиционирования» и др.

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала прохождения практики:

#### **Знать:**

- закономерности функционирования современной теплоэнергетики;
- основные результаты новейших исследований, опубликованные в ведущих профессиональных журналах по проблемам теплоэнергетики;
- современные методы термодинамического анализа;

– современные программные продукты, необходимые для решения теплоэнергетических задач.

**Уметь:**

- применять современный математический инструментарий для решения теплоэнергетических задач;
- использовать современное программное обеспечение для решения теплоэнергетических задач;
- формировать прогнозы развития конкретных теплоэнергетических процессов.

**Владеть:**

- методикой и методологией проведения научных исследований в профессиональной сфере;
- навыками самостоятельной исследовательской работы;
- навыками моделирования с применением современных инструментов.

## **2.2. Требования к результатам обучения по практике:**

Знания, полученные обучающимися в результате прохождения практики, применяются при написании и защите ВКР.

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих результатов обучения:

**Знать:**

- особенности теплообмена и гидродинамики в промышленных теплообменниках;
- основополагающие методики расчета, проектирования технологического оборудования;
- особенности проведения поверочного и конструкторского расчетов теплотехнического и теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий;
- принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии;
- методические положения по определению показателей надежности систем теплоэнергоснабжения.

**Уметь:**

- проводить научно-исследовательские изыскания в области теплотехники и теплоэнергетики, выполнять их систематизацию, обработку и представлять их результаты в виде отчетов;
- проводить обработку результатов физического и математического моделирования с привлечением ЭВМ;
- делать анализ и давать рекомендации в процессе выполнения НИР;
- выполнять сопоставительный анализ результатов численных экспериментов с данными других авторов.

**Владеть:**

- навыками определения потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовкой обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем энергоснабжения;
- проведением технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений;
- методами САПР в области численного и физического экспериментов;
- навыками определения потребности в средствах измерения и их метрологическом обеспечении;
- проведением технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений;

- средствами графического представления и обработки получаемых результатов.

<b>Формируемые компетенции (*) (код компетенции/название компетенции)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции (**) (код индикатора компетенции/название индикатора компетенции)</b>
<p><b>ПК-1.</b> Готов к участию в работах по сбору и подготовке исходных данных для проектирования, выполнению расчетов по типовым методикам, проектированию ОПД на основе действующей нормативно-технической документации с использованием компьютерных технологий в соответствии с техническим заданием.</p>	<p><b>ИД-1пк-1</b> Выполняет сбор и подготовку исходных данных для проектирования, готовит предпроектную документацию.  <b>ИД-2пк-1</b> На основе анализа полученных данных предварительно намечает конкурентно-способные варианты тепловых схем с использованием типовых технических решений.  <b>ИД-3пк-1</b> Выполняет расчеты по типовым методикам, подбирает необходимое серийное оборудование и проектирует ОПД с использованием компьютерных технологий на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием.</p>
<p><b>ПК-2.</b> Готов к участию в проектировании ОПД с учетом особых требований по надежности, резервированию, энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережению, соблюдению экологических и санитарно-технических норм, правил пожарной и промышленной безопасности.</p>	<p><b>ИД-1пк-2</b> Демонстрирует знание показателей, нормативов и методов по обеспечению надежности и резервирования, энергетической и экономической эффективности, ресурсосбережения, экологической безопасности и санитарно-технических норм, правил пожарной и промышленной безопасности на ОПД.  <b>ИД-2пк-2</b> Разрабатывает основные технические решения по проектированию теплоэнергетического оборудования и систем теплоэнергоснабжения ОПД и экозащитные мероприятия с учетом всех перечисленных особых требований.</p>
<p><b>ПК-4.</b> Готов к практическому использованию современных математических и компьютерных методов для решения прикладных задач теплотехники, теплоэнергетики и теплотехнологий на объектах профессиональной деятельности.</p>	<p><b>ИД-1пк-4</b> Демонстрирует знание математических методов, типовых алгоритмов и компьютерных программ, используемых для решения прикладных задач теплотехники, теплоэнергетики и теплотехнологии.  <b>ИД-2пк-4</b> Алгоритмизирует решение задач, и реализует алгоритмы на ЭВМ с использованием стандартных программных средств.</p>

### 3. Структура и содержание практики

#### 3.1 Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	-	-
Промежуточный контроль (зачет, зачет с оценкой)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Вид промежуточного контроля (зачет, зачет с оценкой)</b>	<b>зачет с оценкой</b>	<b>зачет с оценкой</b>

## Разделы практики, изучаемые в 8 семестре:

№ п./п	Раздел практики	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		Формируемые компетенции	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточного контроля (по семестрам).
			Контактная работа	Самостоятельная работа обучающихся/контроль		
1	2	3	4	5	6	7
1	Организационная работа (Подготовительный этап, включающий организационное собрание).	8	-	6	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Дз. Письменный отчет 1. Характеристика НИР кафедры, лаборатории, её материально-технической базы. Отметка в календарный план.
2	Теоретическая работа (Прохождение практики на предприятии, сбор, обработка и анализ полученной информации).		-	30	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Дз. Письменный отчет 1. Реферативный обзор. Отметка в календарный план
3	Практическая работа (Подготовка отчета по практике).		-	36	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Дз. Отчет 1. Заключение кафедры. 2. Протоколы, результаты в описательном и иллюстративном оформлении с их интерпретацией.

					Отметка в календарный план
4	Обобщение полученных результатов (Защита практики, у руководителя практикой от кафедры).	-	36	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Дз. Письменный отчет 1. Отзыв руководителя в характеристике.
	<b>Итого (час)</b>	-	<b>108</b>		
	<b>Промежуточный контроль</b>				<i>зачет с оценкой</i>

### 3.2 Содержание разделов практики

№ раздела	Наименование раздела практики	Содержание
1	Организационная работа (Подготовительный этап, включающий организационное собрание).	1. Участие в установочном и заключительном собраниях и консультациях по практике, подготовка отчетной документации по итогам практики. 2. Ознакомление с организационно-управленческой структурой НИР (кафедры, лаборатории), с основными направлениями её научной деятельности.
2	Теоретическая работа (Прохождение практики на предприятии, сбор, обработка и анализ полученной информации).	1. Обзор основных направлений научной деятельности кафедры по данным НИР. 2. Ознакомление с научной литературой по заявленной и утвержденной теме ВКР с целью обоснованного выбора теоретической базы предстоящей работы, методического и практического инструментария исследования, постановке целей и задач исследования, формулирования гипотез, разработки плана проведения исследовательских мероприятий. 3. Составление библиографии по теме ВКР. 4. Ознакомление с научными методиками, технологией их применения, способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией.
3	Практическая работа (Подготовка отчета по практике).	1. Организация, проведение и контроль исследовательских процедур, сбор первичных эмпирических данных, их предварительный анализ (проведение собственного исследования). 2. Проведение исследования по теме ВКР.
4	Обобщение полученных результатов (Защита практики, у руководителя практикой от кафедры).	1. Написание научной статьи по теме ВКР. 2. Выступление на научной конференции (кафедральной и др.) по теме ВКР.

### 3.3 Отчетность по практике

Отчётность о своей работе обучающийся отражает в Дневнике студента по практике. По окончании практики обучающийся должен представить на выпускающую кафедру:

- «Дневник по практике»;
- «Отчет по практике».

Отчет отражает проделанную во время практики работу и должен содержать не более 15 -20 страниц печатного текста формата А4. Требования к оформлению отчета соответствуют требованиям к оформлению пояснительных записок к курсовым, дипломным работам. Все материалы, собранные обучающимися за время прохождения практики «Научно-исследовательская работа», должны быть представлены в отчете, имеющем следующую структуру.

1. Титульный лист.
2. Задание на практику «Научно-исследовательская работа».
3. Оглавление.
4. Основная часть.
5. Основная часть, которая содержит:
6. Заключение.
7. Список использованных источников.

К отчету прилагается оформленный и заполненный дневник практики «Научно-исследовательская работа» с отзывом руководителя практики.

По итогам практики «Научно-исследовательская работа» наряду с отчетом в бумажном и электронном виде обучающийся предоставляет отзыв с предприятия, в котором он проходил практику.

## 4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Литература

1. Бородулин, Д.М. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007, 168 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/14388>.
2. Климова, Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Климова. — Томск: Томский политехнический университет, 2014, 180 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/34743>.
3. Шахнин, В.А. Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс] / В.А. Шахнин. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 144 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/39662>.
4. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26805>.
5. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Лебедев [и др.]. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013, 375 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26812>.
6. Посашков, М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Посашков, В.И. Немченко, Г.И. Титов. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014, 192 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/29799>.
7. Романков, П.Г. Массообменные процессы химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2011, 440 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22538>.



8. Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2010, 544 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22539>
9. Теплоэнергетические установки [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов. — М.: ЭНАС, 2013, 384 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/17819>.
10. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс] / В.Ф. Фролов. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2008, 608 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/22537>.
11. Энергосиловое оборудование систем жизнеобеспечения [Электронный ресурс]: учебник / Е.М. Росляков [и др.]. — СПб.: Политехника, 2012, 350 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/15917>.
12. Бегляров, А.Э. Основы проектирования тепловых установок [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бегляров А.Э. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015, 207 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/40576>.
13. Ведрученко, В.Р. Ремонт тепломеханического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ведрученко В.Р., Анисимов А.С. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015, 160 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/45308>.

#### 4.2 Периодические издания

1. Вестник ивановского государственного энергетического университета. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8484>
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=25731>
3. Наука в нефтяной и газовой промышленности. *Режим доступа:* <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28716>

#### 4.3 Интернет-ресурсы

1. Электронная образовательная среда в сети Интернет // Режим доступа URL: <https://edu.stankin.ru/course/index.php?categoryid=365>.
2. Электронно-библиотечная система. «IPR BOOKS» // Режим доступа URL: <http://www.iprbookshop.ru>.
3. Электронная библиотека научных публикаций «Российский индекс научного цитирования» // Режим доступа URL: <http://www.elibrary.ru>.
4. Электронная образовательная среда в сети Интернет / Учебная (ознакомительная) практика // Режим доступа URL: <https://edu.stankin.ru/local/crw/course.php?id=8595>.
5. Электронные издания научно-технической библиотеки, размещенные в разделе университета в ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» издательства «Директ-Медиа» // Режим доступа URL: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);
7. Сайт университета в сети Интернет по адресу // Режим доступа URL: <http://www.e-stankin.ru>

#### 4.4 Методические указания к оформлению отчета по итогам прохождения практики

Практика «Научно-исследовательская работа», проводится в соответствии с требованиями ФГОС направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», обеспечивает соответствие уровня теоретической подготовки практической направленности в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

Практика «Научно-исследовательская работа» является составной частью основной образовательной программы высшего образования и направлена на формирование определенных профессиональных компетенций выпускника.

Практика «Научно-исследовательская работа» проводится на передовых промышленных предприятиях – базах практики. В период практики обучающиеся по возможности работают на рабочих или инженерно-технических должностях по эксплуатации и ремонту топливо- и теплоиспользующего оборудования.

Практика «Научно-исследовательская работа» включает в себя четыре этапа:

1. Организационная работа (Подготовительный этап, включающий организационное собрание).
2. Теоретическая работа (Прохождение практики на предприятии, сбор, обработка и анализ полученной информации).
3. Практическая работа (Подготовка отчета по практике).
4. Обобщение полученных результатов (Защита практики, у руководителя практикой от кафедры).

Собранный обучающимися во время практики «Научно-исследовательская работа» материал служит основой не только для составления отчета по практике, но и может использоваться ими при выполнении ВКР. Содержание материала зависит от особенностей производственной деятельности конкретного предприятия.

В начальный период практики обучающиеся должны ознакомиться с направлением работы подразделения (отдела, лаборатории, сектора и т.д.) и получить индивидуальное задание, характер которого определяется тематикой подразделения предприятия. В ходе прохождения практики обучающийся должен выполнить одно индивидуальное задание или несколько отдельных задач. Тематика индивидуальных заданий определяется руководителем практики. Рекомендуется выбирать тематику индивидуального задания связанную с темой ВКР обучающегося. Индивидуальное задание может быть непосредственно связано с НИР кафедры и заключается в выполнении бакалаврами работы, имеющей элементы технического творчества, технической или научной новизны.

Обучающийся выполняет также индивидуальное задание, которое он получает от руководителя практики - преподавателя кафедры:

- формирование удельных расходов тепла и топлива;
- тепловой контроль и автоматика;
- техника безопасности и противопожарная техника;
- участие в рационализаторской работе по совершенствованию работы оборудования, снижению удельного расхода топлива, тепла и электроэнергии.

Тема работы обсуждается с руководителем до начала практики. Собранные в ходе практики данные обучающийся статистически обрабатывает, анализирует, на основании полученной информации должен сделать выводы и использовать их в выпускной квалификационной работе.

#### **4.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

Комплексы лицензионного общего и специального программного обеспечения Microsoft для разработки в соответствии с университетской лицензией VSEntSubMSDN ALNG LicSAPk OLP NL AcademicEdition Qlfd. Сублицензионный договор № Tr000213821/251217 от 13.04.2018 г.

#### **5. Материально-техническое обеспечение практики**

Для обеспечения целей и задач прохождения практики используется производственное, научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, а так же другое материально-техническое обеспечение конкретного предприятия, где обучающийся проходит практику.

Компьютерный класс, лабораторные стенды ауд. 217, лабораторные стенды ауд. 219.

## ЛИСТ согласования рабочей программы

Дисциплина: «Научно-исследовательская работа»  
(наименование)


Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
(код и наименование)

Направленность: «Промышленная теплоэнергетика»  
(наименование)

Форма обучения: очная  
(очная, очно-заочная, заочная)


РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры «Теплоэнергетика и теплотехника»  
(наименование кафедры)

протокол № 9 от "11" мая 2021 г.

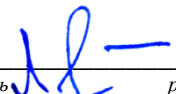
Ответственный исполнитель,  
заведующий кафедрой  
«Теплоэнергетика и теплотехника» \_\_\_\_\_ А.Н. Мракин  
*наименование кафедры* *дата* *подпись*  *расшифровка подписи*

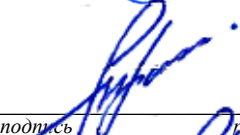
Исполнитель:  
доцент кафедры  
«Теплоэнергетика и теплотехника» \_\_\_\_\_ А.Н. Мракин  
*должность* *дата* *подпись*  *расшифровка подписи*

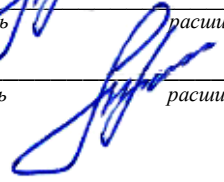
СОГЛАСОВАНО:

Начальник  
учебно-методического отдела \_\_\_\_\_ Т.В. Волкова  
*дата* *подпись*  *расшифровка подписи*

Библиотекарь НТБ \_\_\_\_\_ Е.Н. Карасева  
*дата* *подпись* *расшифровка подписи*

Начальник  
вычислительного центра \_\_\_\_\_ Л.В. Яицкий  
*дата* *подпись*  *расшифровка подписи*

Председатель  
учебно-методической группы  
по направлению подготовки \_\_\_\_\_ А.Н. Мракин  
*дата* *подпись*  *расшифровка подписи*

Заведующий кафедрой ТТ \_\_\_\_\_ А.Н. Мракин  
*наименование* *дата* *подпись*  *расши*