



## **1. Цели практики**

Целями выполнения научно-исследовательской работы магистрантов (производственной практики) является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области профессиональной деятельности, а также освоение магистрантами основ научных исследований, методикам подготовки и проведения эксперимента, постановки задачи для проведения исследований и обработки полученных результатов.

## **2. Задачи практики**

Задачами проведения научно-исследовательской практики магистрантов являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- освоение приемов и методов проведения эксперимента, обобщения и анализа информации полученной в ходе научных исследований;
- представление данной информации (экспериментальных данных) в табличной и графической форме;
- освоение методов обработки результатов эксперимента и проведение первичных анализов результатов;
- освоение методов определения погрешности измерений;
- изучение основных практических навыков в будущей профессиональной деятельности.
- освоение методологии научного творчества, получение навыков проведения научных исследований в составе творческого коллектива;
- освоение теоретических и экспериментальных методов исследования объектов (процессов, эффектов, явлений, проектов) в данной предметной области.
- развитие у магистрантов творческого мышления и самостоятельности, углубление и закрепление полученных при обучении теоретических и практических знаний.
- подготовка доклада по полученным результатам.

## **3. Вид, тип, форма(ы) и способы проведения практики**

Вид - производственная практика. Тип - Научно-исследовательская работа. Способ проведения – стационарный (на территории ГГНТУ или предприятий и организаций Чеченской республики)

## **4. Место практики в структуре ОП подготовки магистра**

Проведение научно-исследовательской работы является, одним из важнейших разделов структуры общеобразовательных программ магистранта, базирующимся на профессиональном цикле ОП. Раздел ОП раздел «Научно-исследовательская работа» является обязательной дисциплиной блока «Практики и научно-исследовательская работа» в учебном плане ОП подготовки магистра направления 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Основными видами научно-исследовательской деятельности магистранта являются: учебно-исследовательская работа, которая реализуется в рамках отдельных дисциплин учебного плана.

К учебно-исследовательским работам относятся теоретические, экспериментальные и практические исследования и проектирование различных объектов с использованием типовых средств и методов работы с получением известных результатов.

Основными формами учебно-исследовательской работы являются:

- написание аналитических обзоров литературных источников в заданных сферах научных исследований;
- патентные исследования по заданной сфере или области деятельности;

- подготовка проектов статей, научных статей, или материалов для конференций.

«Производственная практика: научно-исследовательская работа» проводится с использованием учебного и научно-исследовательского оборудования и установок кафедры, материалов и компьютерного обеспечения виртуальных учебных исследовательских работ, а также в форме лекционных и семинарских занятий, занятий на компьютерах, автоматизированных рабочих местах (АРМ).

«Производственная практика: научно-исследовательская работа» является камеральной т.е. проводится в ГНТУ, на кафедре «Теплотехника и гидравлика», профессорами, доцентами и преподавателями в учебных и лабораторных аудиториях, в компьютеризированных классах.

С 9-00 до 12-00 аудиторные занятия, проводимые в соответствии с календарным планом проведения занятий под руководством руководителя практики;

С 12-00 до 15-00 самостоятельная исследовательская работа магистранта

## **5. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

5.1. В результате прохождения данной практики у обучающегося формируются следующие компетенции:

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

- ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования;
- ОПК-2.1 Определяет последовательность решения задач;
- ОПК-3.1 Формулирует критерии принятия решения.

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

- ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи;
- ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов;
- ОПК-3.2 Представляет результаты выполненной работы

**ПК-1.** способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.

- ПК-1.1 Способен организовывать планирование научно-технического эксперимента и научно-исследовательской работы по поручению руководства;
- ПК-2.1 Вырабатывает методы экспериментальной работы, может осуществлять патентный поиск информации, качественно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научных исследований или новейших достижений науки.

5.2. В результате проведения научно-исследовательской работы обучающийся приобретает следующие практические навыки и умения:

### **Навыки:**

- методики составления и написания литературного обзора по заданной тематике исследования;

- способам патентного поиска по заданной тематике;
- практической работы с лабораторными макетами узлов системы энергоснабжения, с современной измерительной аппаратурой;
- сбора, обработки и систематизации научно-технической и технологической информации;
- по способам получения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников, в том числе электронных, из разных областей общей и профессиональной структуры;
- определения основных параметров и технических характеристик отечественных и зарубежных классических энергоблоков нового поколения, насосов, теплообменников, гидравлических систем и теплотехнического оборудования;
- по работе с действующим законодательством РФ об охране труда в лабораториях при проведении научных исследований;
- по работе с нормативно-техническими документами, в области метрологии и обеспечении единства измерений;
- навыками написания научно-технического текста;
- методами совершенствования и оптимизация тепловой схемы энергетических установок и систем;
- по работе с технологическими системами управления и контроля, обслуживаемого оборудования, приемами снятия метрологических показателей и их оценки;
- по проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок, к приемке и освоению вводимого нового энергетического оборудования;
- необходимой терминологией в области энергетических котлов, навыками расчетов горения различных видов топлива, составления материальных и тепловых балансов в котельном агрегате;
- основными методами расчета конструкций котла и его поверхностей нагрева;
- принципами выбора необходимой конструкции котла к сжиганию заданного типа топлива, навыками теплового, гидравлического и аэродинамического расчетов котельного агрегата;
- техническими методами и средствами защиты человека на производстве от опасных и вредных факторов.

**Умения:**

- участвовать в сборе и анализе исходных данных для оптимизации эксплуатации оборудования с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;
- проводить сравнительный анализ технического уровня отечественных и зарубежных установок;
- самостоятельно обучаться и непрерывно повышать квалификацию в области исследовательской деятельности в течение всего периода профессиональной деятельности;
- анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт в области рационального использования топливно-энергетических и вторичных энергоресурсов, повышение надежности и безопасности установок и систем энергоснабжения;

- проводить эксперименты по заданной методике на опытно-промышленных установках и в лабораториях систем энергоснабжения предприятий и анализировать результаты;
- использовать знания фундаментальных разделов естественнонаучного и профессионального циклов для понимания физической сущности процессов, протекающих в объектах теплообменного энергетического оборудования;
- проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- участвовать в проведении плановых испытаний технологического оборудования, выявлению его резервов и недостатков, принимать участие в монтажных и наладочных работах под руководством опытных мастеров;
- использовать современные информационные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ при расчетах, использовать программы теплового и гидродинамического расчета элементов котельного агрегата;
- производить элементарные расчеты по котельным установкам и оборудованию в целом и его поверхностям нагрева, осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию по теплоэнергетике и теплотехнике, котельной техники;
- определять и регулировать водно-химические режимы (ВХР) теплотехнических объектов;
- определить источники, причины и характер загрязнения окружающей природной среды, правовые основы.

## **6. Структура и содержание практики**

Объем практики составляет 12 зачетных единиц, продолжительность 8 недель, 648 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) проведения научно-исследовательской работы	Виды НИР, включая самостоятельную работу	Формы текущего контроля
I.	<b>Подготовительный этап.</b>		Проверка посещаемости Проверка выполнения календарно-тематического плана Проверка выполнения этапа
1.1	Инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и работы с ПК.	2	
1.2	Информационная лекция или консультация руководителя НИР	8	
1.3	Литературная проработка по теме задания. Сбор и систематизация материала	206	
II.	<b>Основной этап.</b>	<b>216</b>	Проверка посещаемости Устный опрос - закрепление знаний, умений навыков, полученных при выполнении научно-исследовательской работы. Представление собранных материалов
2.1	Изучение исследовательской установки	72	
2.2	Получение и обработка экспериментальных данных, сведение	72	
2.3	Построение кривых зависимостей, графиков, диаграмм и т.д.	72	
III.	<b>Заключительный этап</b>	<b>216</b>	Проверка посещаемости. Проверка выполнения этапа. Представление результатов обработки научному руководителю. Сдача и защита магистерской диссертации по
3.1	Информационная лекция или консультация руководителя НИР	54	
3.2	Обработка и систематизация полученных	54	
3.3	Подготовка отчета по теме НИР	54	
3.4	Подготовка реферата по отчету	18	
3.5	Написание (оформление) тезисов и материалов к докладу на конференции	36	
	<b>Всего:</b>	<b>432</b>	

В процессе проведения «Производственная практика: научно-исследовательская работа» применяются стандартные образовательные и научно-производственные технологии в форме лекционных занятий и научно-исследовательской работы, работы на компьютерах. Закрепление пройденного материала проводится регулярно, в форме опросов и промежуточных отчетов по результатам каждого этапа выполнения НИР.

На подготовительном этапе магистрант самостоятельно составляет план проведения работ и утверждает его у своего научного руководителя. Формулируются цель и задачи экспериментального исследования, его средств и методов (инструментальные средства, аналитические исследования, структурное моделирование и т.п.)

Основной этап заключается в подготовке и проведении научного исследования.

Для подготовки к проведению научного исследования магистранту необходимо изучить:

- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации и статей.

Отчет по выполненной практике должен содержать:

1. Титульный лист.
2. Постановку задачи и цель работы.
2. Данные, выбранные для анализа, сведенные в таблицу.
3. Распечатку сформированных отчетов, сохраненных в файлах.
4. Твердые копии графиков показателей и коэффициентов, по которым проводился анализ.
5. Выводы по научно-исследовательской работе, сделанные на основе исследуемых параметров.

## **7. Формы отчетности по практике**

При выполнении студентом НИР на кафедре «Теплотехника и гидравлика» непосредственное руководство и контроль за работой магистранта по выполнению программы научно-исследовательской работы осуществляется его научным руководителем – руководителем производственной практики «научно- исследовательская работа»

Конкретное содержание и тематика НИР планируется научным руководителем магистранта, согласовывается с руководителем программы подготовки и отражается в индивидуальном задании на НИР, в котором фиксируются все виды деятельности бакалавра в ходе выполнения НИР.

Заключительный этап - обработка и анализ полученных результатов на подготовительном и основном этапах.

На данном этапе магистрант проводит статистическую обработку экспериментальных данных, делает выводы об их достоверности, составляет необходимые зависимости и графики по результатам исследований, строит диаграммы и проводит их анализ, анализирует возможность внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии. Результатом выполнения этапа исследования может стать написание статьи или тезисов на конференцию, научной статьи, заявка на патент, полезную модель или промышленный образец.

В заключение магистрант оформляет отчет о работе, готовит публикацию и презентацию результатов проведенного исследования.

Результатом выполнения всех этапов работы должна стать публикация на научно-технической конференции, конкурсе научных работ, презентация полученных результатов для подготовки к зачету, подготовка отчета по научно-исследовательской работе и зачет по научно-исследовательской работе (приложение 1-3).

Собранный материал по НИР систематизируется, описывается в индивидуальном отчете по НИР.

Дифференцированная оценка по выполнению НИР определяется в соответствии с четырехбалльной системой оценок - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» с учетом сформированности всех компетенций, закрепленных за НИР, и выставляется на основе решения обучающимся задач НИР, результатов защиты отчета по НИР и Отзыва руководителя НИР.

В зачетную книжку выносятся оценки за выполнение НИР учебном семестре. В выписку к диплому магистранта выносятся оценка дифференцированного зачета по НИР семестр.

Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения научно-исследовательской работы

## **8. Оценочные средства по итогам практики**

Примерные задания для проведения текущей аттестации по разделам (этапам) практики, осваиваемым магистрантами самостоятельно приведены ниже.

Разделы программы включают следующие примерные темы научно-исследовательских работ студентов:

1. НИР по теме магистерской диссертации;
2. Изучение тепловой и электрической схем ТЭС оборудования турбинного отделения и его основных характеристик;
3. Изучение работы турбоустановки при различных режимах работы, получение количественных характеристик, определяющих экономичность турбоустановки, определение КПД турбоагрегата;
4. Изучение схемы подключения, характеристики и конструкции подогревателя сетевой воды. Экспериментальное определение эффективности сетевого подогревателя теплофикационной установки;
5. Определение коэффициента полезного действия энергоблока, составляющих тепловых потерь, расходов энергии на собственные нужды, определение основных параметров, характеризующих работу элементов энергоблока.
6. Энергоснабжение предприятий и организаций различными источниками энергии (тепло, газ, электроэнергия, вода);
7. Технологии подготовки воды для котельных установок и ТЭС;
8. Обоснование выбора резервного источника энергии энергоснабжения предприятия. Проведение исследований действующих на предприятии резервных источников с целью оптимизации и внедрения энергосберегающих технологий.
9. Оптимизация системы обработки воды на ТЭЦ;
10. Выбор и обоснование солнечной электростанции для электроснабжения потребителей;
11. Выбор и обоснование ветро-электростанции для электроснабжения потребителей;
12. Энергообеспечение тепличного комбината, площадью 50 га с применением энергосберегающих технологий;
13. Повышение энергоэффективности работы котельной путем модернизации теплообменного оборудования;
14. Изучение процессов эксплуатации газотурбинных установок на газообразном топливе;
15. Повышение эффективности работы районной котельной мощностью 50 МВт;
16. Изучение особенностей эксплуатации газотурбинных установок на жидком топливе;
17. Схема выдачи мощности Грозненской ТЭС с учетом доведения до проектных параметров.

### 9.1 Вопросы к зачету по дисциплине «Производственная практика: Научно-исследовательская работа»

1.	Методология науки: определение, задачи, уровни и функции. Методологические принципы научного исследования. Основные понятия проведения эксперимента. Роль и место экспериментальных исследований при создании, доводке и эксплуатации теплоэнергетического оборудования
2.	Экспериментальные пилотные исследования. Этапы исследования. Схема черного ящика.
3.	Схема представления объекта при организации эксперимента. Основные методологические подходы (системный, синергетический, антропологический, аксиологический, культурологический и деятельностный)
4.	Теория как форма знания. Функции теории (систематизация, объяснение, описание). Структура теории. Критерии истинности теории. Виды теорий. Принципы построения теории (принцип простоты, привычности, универсальности, красоты).
5.	Активные, и пассивные исследования. Два подхода в организации экспериментов.

	Метод научного познания: сущность, содержание, основные характеристики. Понятие «методика».
6.	Многофакторный эксперимент. «Проклятие размерностей».
7.	Выбор, модификация и разработка методики. Проблема взаимосвязи теории, метода и методики. Наука как особый род познавательной деятельности
8.	Понятие «парадигма». Парадигма и научное сообщество. Роль парадигмы в научном познании. Структура парадигмы. Сравнительные категории как отношения между объектами. Система сравнительных категорий
9.	Два способа приведения входных параметров к безразмерному виду
10.	Отношения между абсолютными и сравнительными категориям.
11.	Язык науки как система понятий, знаков, символов. Специфика языка науки (точность, ясность, понятность). Концепция оценки технического состояния объекта.
12.	Понятие «предмета». Метод как способ исследования. Принципы выбора методов исследования. Понятие «классификация». Виды классификации методов исследования. Теоретические и эмпирические методы исследования
13.	Объекты изучения, цель и основные задачи дисциплины. Классификация методов исследования на общие, общенаучные и методы конкретных наук. Общие методы (анализ и синтез, сравнение, обобщение, классификация и др.)
14.	Общенаучные методы (наблюдение, моделирование, эксперимент, индуктивный метод, гипотетико-дедуктивный, измерение и др.) Трехэтапная система испытаний в мониторинге технических объектов.
15.	Методы конкретных наук. Исследовательские возможности различных методов. Общие закономерности проведения эксперимента в различных областях знаний.
16.	Основные типовые задачи, решаемые при проведении эксперимента. Сущность исследования. Специфика исследования в психологии. Виды исследований. Программа научного исследования.
17.	Планирование эксперимента как совокупность действий, направленных на разработку стратегии экспериментирования
18.	Методологический аппарат научного исследования. Актуальность темы. Противоречие. Формулировка проблемы исследования. Основные принципы планирования эксперимента.
19.	Объект. Предмет. Цель и задачи исследования. Разработка гипотезы. Выбор методов. Этапы исследования. Сущность диагностики. Метод тестов. Виды тестов. Выбор числа уровней варьирования по каждому фактору на основании вида аппроксимации функции отклика. Принцип последовательного планирования.
20.	Функциональные пробы. Технология создания и адаптации тестовых методик
21.	Требования к процедуре тестирования. Статистическая и социологическая таблицы. Виды таблиц (линейные, групповые, комбинационные). Принцип сопоставимости с шумом. Принцип рандомизации.
22.	Правила конструирования таблиц. Основные элементы таблицы. Техника создания и редактирования таблиц. Обработка данных. Однофакторный дисперсионный анализ с одинаковым и неодинаковым числом испытаний.
23.	Количественная и качественная обработка результатов исследования. Анализ данных. Виды анализа данных.
24.	Графическое представление данных. Гистограмма. Диаграмма. Одномерный анализ. Анализ связи между двумя переменными

25.	Метод уточнения анализа связи между переменными. Корреляция, частная корреляция, регрессия. Множественная регрессия. Классификация измерений и их погрешностей: по способу получения результата; По методу измерений; По особенностям измерений.
26.	Интерпретация полученных данных. Виды интерпретаций. Классификация измерений и их погрешностей: по способу получения результата; По методу измерений; По особенностям измерений.
27.	Планирование научно-исследовательских, проектно-конструкторских и технологических работ. Достаточные и избыточные измерения. Точные, приближенные, надежные и ненадежные измерения.
28.	Стадии выполнения поисковых, технологических, проектно-конструкторских и экономических работ: планирование конкретных разработок; сбор и обработка информации; технико-экономический расчет эксперимент; применение математических методов и вычислительной техники; принятие и исполнение решения; внедрение; оформление, обсуждение и сдача
29.	Направленность научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических разработок. Оценка погрешностей. Точность измерения. Три источника возникновения погрешностей.
30.	Типовой технологический процесс выполнения научных исследований. Систематические и случайные погрешности. Общая погрешность теория ошибок. Требования к составлению и оформлению программы, протокола, результатов, условий и объема испытаний.
31.	Функциональное назначение стадий. Ориентировочные объемы работ, выполняемых на типовых стадиях (в процентах к трудоемкости стадии). Статистический анализ результатов измерений.
32.	Преобразование научных идей в коммерциализуемый продукт при проведении научных исследований. Оценка средней квадратичной погрешности.
33.	Систематизация и классификация информации
34.	Дифференциальное представление нормального закона распределения погрешностей с интервалами стандартных отклонений $\sigma$ .
35.	Нормальный закон распределения погрешностей. Распределение Стьюдента.
36.	Коэффициент Стьюдента. Доверительная вероятность. Выбор средств измерения. Требования к измерениям. Федеральный закон Российской Федерации от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ.
37.	Основные положения закона РФ «О техническом регулировании» №184-ФЗ от 27.12.2002 г.
37.	<a href="#">Постановление Правительства РФ от 31 октября 2009 г. N 879 "Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации"</a> .
39.	Положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений» №102-ФЗ от 26.06.2008 г.
40.	Схема прогнозирования и перспективного планирования научных направлений. Схема развития научного направления. Погрешности при косвенных измерениях
41.	Варианты технико-экономического расчета, типовые задачи в проводимых НИ
42.	Алгоритм технико-экономического обоснования научных исследований. Использование метода наименьших квадратов для определения параметров

	отдельных нелинейных зависимостей.
43.	Фрагмент карты экономического воздействия отвлеченного варианта научных исследований (разработка систем автоматизации технологического назначения, с использованием компьютерных технологий. Испытания продукции. Объекты и методики испытаний, характеристика испытательного оборудования).
44.	Подготовка предприятия к внедрению результатов научных исследований, некоторые особенности делопроизводства. Этапы подготовки предприятия к внедрению. Виды испытаний: классификация и методика проведения.
45.	Регистрация результатов испытаний. Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).
46.	Параметры, формирующие качество сырья (материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).
47.	Выбор методов и методик контроля и испытаний сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий. Понятие о стадиях жизненного цикла продукции.
48.	Испытания продукции. Объекты и методики испытаний, характеристика испытательного оборудования.
49.	Виды испытаний: классификация и методика проведения.
50.	Требования к составлению и оформлению программы, протокола, результатов, условий и объёма испытаний.
51.	Требования к проведению измерений и измерительному оборудованию.
70.	Выбор средств измерения. Требования к измерениям. Федеральный закон Российской Федерации от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ.
71.	Требования к измерительному оборудованию. Назначение и принцип действия измерительного оборудования при контроле качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).

## 9.2 Образец билета к зачету

<p>ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ  КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"</p> <p><b>Билет №1</b></p>
--

	<b><u>Зачет</u></b>
	Дисциплина: <b>«Производственная практика: Научно-исследовательская работа»</b> Семестр 5
1	Графическое представление данных. Гистограмма. Диаграмма. Одномерный анализ. Анализ связи между двумя переменными
2	Методология науки: определение, задачи, уровни и функции. Методологические принципы научного исследования. Основные понятия проведения эксперимента. Роль и место экспериментальных исследований при создании, доводке и эксплуатации теплоэнергетического оборудования
3	Алгоритм технико-экономического обоснования научных исследований. Использование метода наименьших квадратов для определения параметров отдельных нелинейных зависимостей.
4	Отчет по теме магистерской диссертации.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » 202 г.

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 10.1. Литература:

1. Закарян М.Р. Введение в общую теорию систем документации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Закарян М.Р.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 218 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69318.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Светлов В.А. История научного метода [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Светлов В.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 476 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79770.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Экспериментальные методы исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.А.Алексеев, А.Л.Дмитриев, Ю.Т.Нагибин, Е.М.Никущенко, А.С.Супрун, В.А.Трофимов, А.Туркбоев, В.Т.Прокопенко, А.Д.Яськов.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2012.— 81 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65381.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Алешугина Е.А. Практикум по переводу научно-технического текста [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алешугина Е.А., Лошкарева Д.А., Угодчикова Н.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018.— 75 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80820.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Перов Г.В. Методические рекомендации по работе с научно-технической, патентной литературой и оформлению заявок на изобретения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Перов Г.В., Смирнова К.А., Сединин В.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54787.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Афанасьев В.Н. Статистическая методология в научных исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие для аспирантов/ Афанасьев В.Н., Еремеева Н.С., Лебедева Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 246 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78841.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Шустов М.А. Методические основы инженерно-технического творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шустов М.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34679.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Основы русской научной речи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буре Н.А., Быстрых М.В., Волкова Л.Б., Вишнякова С.А., Кирейцева А.Н., Колосова Т.В., Ласкарева Е.Р., Лужковская М.Ф., Моисеева В.Л., Селиверстова Е.И., Химик В.В., Шатилов А.С., Шутова Т.А. [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 285 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79809.html>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Шишкин А.Д. Практикум по дисциплине «Компьютерная графика» (2-е издание) [Электронный ресурс]/ Шишкин А.Д., Чернецова Е.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2008.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17923.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

При прохождении производственно-технологических практик магистрантам предоставляются кабинеты, измерительные приборы, бытовые помещения тех предприятий, на которых осуществляется прохождение практик с соблюдением на этих предприятиях санитарных и противопожарных норм и требований техники безопасности (по договору).

Кроме этого ГГНТУ предоставляет магистрантам:

- лаборатории кафедры «Теплотехника и гидравлика», компьютерные классы с подключением их к системе телекоммуникаций (электронная почта, Интернет);
- аппаратурное и программное обеспечение для проведения практической работы студентов в рамках практики.

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего образования подготовки магистра по направлению 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

### Наличие оборудования и ТСО для прохождения производственной практики «Научно-исследовательская работа»

1	Лабораторный комплекс "Теплопередача при конвекции и обдуве" ТПК-010-9ЛР-01 (9 лабораторных работ)
2	Учебно-лабораторный комплекс «Теплообменники» (4 лабораторных работы)
3	Виртуальный программный лабораторный комплекс "Теплотехника" (6 лабор. работ)
4	Виртуальный учебный комплекс «Тепловые электростанции»
5	<b>Комплект плакатов</b> 560x800 мм, Изображение нанесено на пластиковую основу толщиной 4 мм и размером 560x800 мм. Изображение обладает водостойкими свойствами. Каждый плакат имеет элементы крепления к стене.
5.1	Техническая термодинамика (16 шт.)
5.2	«Тепломассообмен» 16 шт.
6	<b>Электронные плакаты</b> Демонстрационные комплексы на базе мультимедиа-проектора (комплект электронных плакатов на CD, мультимедиа-проектор BENQ, ноутбук, экран 1,5x1,5 м):
а.	Техническая термодинамика (86 шт.)
б.	Тепломассообмен(122 шт.)
	<b>Презентации:</b>
1	Теплопередача
2	Тепловые и атомные электростанции
3	Двигатели внутреннего сгорания
4	Физико-химические основы современной энергетики
5	Энергосбережение и ее роль в жизни общества (52 слайдов);
6	Мероприятия по энергоэффективности и энергосбережению (20 слайдов);
7	Особенности реализации программ энергосбережения и энергетической эффективности для бюджетных организаций (9слайдов);
8	Энергобалансы ТЭР их состояние и классификация (11 слайдов);
9	Расчетный анализ энергетических потоков и балансов (11 слайдов)

	<b>Виртуальные лабораторные работы по гидравлике</b>
1.1 <b>ВЛР</b>	Экспериментальное подтверждение закона Б. Паскаля.
1.2в	"Определение опытным путем слагаемых уравнения Д. Бернулли"
1.3в	" Экспериментальное изучение режимов движения жидкости на установке Рейнольдса"
1.4в	"Изучение гидравлических сопротивлений напорного трубопровода с определением

	коэффициентов гидравлического трения и местных сопротивлений"
1.5в	"Экспериментальное изучение истечения жидкости в атмосферу через отверстия и насадки"
1.6в	"Экспериментальное изучение прямого гидравлического удара в напорном трубопроводе"
	<b>Программный лабораторный комплекс "Гидравлика"</b>
	<u>№1.1</u> Измерение гидростатического давления, экспериментальное подтверждение основного уравнения гидростатики и закона Паскаля;
	<u>№1.2</u> Изучение относительного покоя жидкости при вращательном движении;
	<u>№1.3</u> Определение опытным путем слагаемых уравнения Д. Бернулли при установившемся равномерном движении жидкости;
	<u>№1.4</u> Изучение гидравлических сопротивлений напорного трубопровода;
	<u>№1.5</u> Экспериментальная иллюстрация ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости;
	<u>№1.6</u> Изучение истечения жидкости через малые отверстия в тонкой стенке и насадки при постоянном напоре в атмосферу;
	<u>№1.7</u> Экспериментальное изучение прямого гидравлического удара в напорном трубопроводе;
	<u>№1.8</u> Изучение фильтрации в песчаном грунте на установке Дарси.
	<b>№1.9.</b> Виртуальная лабораторная работа «Определение опытным путем слагаемых уравнения Д. Бернулли при установившемся неравномерном движении жидкости в напорном трубопроводе -- 7 сечений». «Построение диаграммы Д.Бернулли»
	<b>№1.10 «Экспериментальное определение скоростей в сечении круглой трубы»</b>
	<b>Бриденко. Учебный терминал» с комплексом виртуальных лабораторных работ: Механика жидкости и газа.</b>
1.7	Лабораторная №1 «Определение гидростатического давления жидкости»
1.8	Лабораторная №2 «Определение плотности несмешивающихся с водой жидкостей»
1.9	Лабораторная №3 «Гидравлический пресс»
1.10	Лабораторная №4 «Сила давления жидкости на плоскую поверхность»
1.11	Лабораторная №5 «Относительное равновесие жидкости во вращающемся сосуде»
1.12	Лабораторная №6 «Построение напорной и пьезометрической линий для трубопровода сопротивления»
1.13	Лабораторная №7 «Определение режима движения жидкости»
1.14	Лабораторная №8 «Определение зависимости между гидравлическим уклоном и средней скоростью при турбулентном движении воды»
1.15	Лабораторная №9 «Исследование режимов истечения жидкости»
1.16	Лабораторная №10 «Определение динамических коэффициентов для определения расхода жидкости»
	<b>3.1 Виртуальная лаборатория "Гидравлическое моделирование кольцевых водопроводных сетей"</b>
	Варианты лабораторных работ:
	1. Кольцевая сеть 2 кольца;
	2. Кольцевая сеть 4 кольца, положение 1;
	3. Кольцевая сеть 4 кольца, положение 2;
	4. Кольцевая сеть 4 кольца, положение 3;
	5. Кольцевая сеть 4 кольца, положение 4;
	6. Кольцевая сеть 4 кольца, положение 5;
	7. Кольцевая сеть 4 кольца, положение 6;
	8. Комбинированная сеть;

9. Тупиковая сеть, положение 1;
10. Тупиковая сеть, положение 2;
11. Тупиковая сеть, положение 3;
<b>Виртуальная лаборатория «Гидромашины»</b>
2.1 Виртуальная лабораторная работа «Кавитационные испытания центробежного насоса».
2.2 Виртуальная лабораторная работа «Параметрические испытания центробежного насоса»
2.3 Испытание нерегулируемого объемного насоса.
2.4 Испытание гидропривода с объемным регулированием.
2.5 Испытания гидропривода поступательного действия с дроссельным регулированием (параллельное включение дросселя).
2.6 Испытания гидропривода поступательного действия с дроссельным регулированием (последовательное включение дросселя).
2.7 Испытания гидродинамической передачи
<b>4.1 Виртуальная лабораторная работа (ВЛР) «Исследование открытого потока» (Лоток 15 м) (Тверь 2016 г.)</b> В состав входит семь модулей: Позволяет исследовать открытые потоки в следующих гидротехнических сооружениях: 1). Без конструкций по линии потока; 2). Водослив с широким порогом; 3). Водослив практического профиля; 4). Прямоугольный водослив; 5). Трапецидальный водослив; 6). Водослив Томсона; 7). Дорожная труба; 8) Подмостовое русло. <b>В каждом из модулей по 8 вариантов заданий, всего 56 лабораторных работ</b>
<b>ВЛР №1</b> «Определение коэффициента шероховатости открытого призматического русла».
<b>ВЛР №2:</b> «Оценка энергетического состояния потока и построение кривых свободной поверхности».
<b>ВЛР №3:</b> «Определение коэффициента расхода прямоугольного водослива с тонкой стенкой»
<b>ВЛР № 4:</b> «Исследование движения потока воды через водослив с широким порогом».
<b>ВЛР №5:</b> «Определение коэффициентов расхода водослива практического профиля»
<b>ВЛР №6:</b> «Изучение истечения воды из донного напорного отверстия (из-под щита)».
<b>ВЛР № 7:</b> «Исследование совершенного гидравлического прыжка»
<b>Теплотехника, термодинамика</b> <b>Виртуальный программный лабораторный комплекс "Теплотехника"</b> (Тверь 2003, 2016 г.) программное обеспечение, разработанное на кафедре "Гидравлика, теплотехника и гидропривод" Тверского государственного технического университета. В состав виртуальной лаборатории входит 6 имитационных лабораторных работ:
<b>ВЛР №1.</b> Первый закон термодинамики в приложении к решению одного из видов технических задач;
<b>ВЛР №2.</b> Определение параметров влажного воздуха;
<b>ВЛР №3.</b> Исследование процесса истечения воздуха через суживающееся сопло;
<b>ВЛР №4.</b> Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала;
<b>ВЛР №5.</b> Теплоотдача вертикального цилиндра при естественной конвекции;
<b>ВЛР №6.</b> Исследование процессов теплообмена на горизонтальном трубопроводе.
<b>Виртуальная лаборатория «Погрешности измерений при выполнении</b>

	1. Погрешности измерений при кавитационных испытаниях центробежного насоса.
	2. Погрешности измерений при параметрических испытания центробежного насоса.
	3. Погрешности измерений при испытании нерегулируемого объемного насоса.
	4. Погрешности измерений при испытании гидропривода с объемным регулированием.
	5. Погрешности измерений при испытании гидропривода поступательного действия с дроссельным регулированием: (последовательное включение дросселя).
	6. Погрешности измерений при испытании гидропривода поступательного действия с дроссельным регулированием: (параллельное включение дросселя).
	7. Погрешности измерений при испытании гидродинамической передачи
	<b>Стенд учебный «Экспериментальная механика жидкости»</b>
1	Уравнение Бернулли. Тарировка расходомера Вентури. <i>(Реальная)</i>
2	Исследование режима движения жидкости» <i>(Реальная)</i>
3	Определение коэффициента гидравлического трения в трубопроводе <i>(Реальная)</i>
4	Местные сопротивления. <i>(Реальная)</i>
5	Прохождение жидкости через сужающее устройство - диафрагму <i>(Реальная)</i>
	Типовой компл. уч. оборуд. «Измерение давлений, расходов и температур в системах газоснабжения ИСГ ДРТ -012-12ЛР –ПК»
1	Динамические характеристики терморезистивного преобразователя (ручной режим измерений) <i>(Реальная)</i>
2	Приборы измерения давления. Стрелочный деформационный манометр. Датчик давления пьезорезистивного типа. <i>(Реальная)</i>
3	Изучение способа измерения расхода газа по методу отсеченного объема <i>(Реальная)</i>
4	Изучение способа измерения расхода газа: расходомер, ротаметр. Счетчик газа. <i>(Реальная)</i>
5	Изучение способа измерения расхода газа по измерительной диафрагме <i>(Реальная)</i>
6	Снятие характеристики компрессора <i>(Реальная)</i>
7	Изучение редукционного клапана <i>(Реальная)</i>
	<b>Учебно-лабораторный комплекс «Теплообменники»</b>
	Исследование трубчатого и пластинчатого теплообменников
1	Исследование трубчатого теплообменника
2	Исследование пластинчатого теплообменника
	<b>Лабораторный комплекс «Теплопередача при конвекции и обдуве»</b>
1	Теплопередача при конвекции и обдуве стержня <i>(Реальная)</i>
2	Теплопередача при конвекции и обдуве радиатора <i>(Реальная)</i>
3	Теплопередача при конвекции и обдуве шара <i>(Реальная)</i>
4	Теплопередача при конвекции и обдуве пластины <i>(Реальная)</i>

**Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу практики**

<b>Номер изменения</b>	<b>Дата</b>	<b>Страницы с изменениями</b>	<b>Перечень и содержание откорректированных разделов рабочей программы практики</b>	<b>Примечания</b>

## ЗАДАНИЕ НА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ

магистранта \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

Группа ЗТЭТ м \_\_\_\_\_

Содержание задания

---

---

---

---

Руководитель практики:

доцент, старший преподаватель \_\_\_\_\_  
(подпись) (инициалы, фамилия)

**Приложение 2**

Форма и вид отчётности магистранта по НИР

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М. Д. Миллионщикова**

**Институт Энергетики**

**Кафедра «Теплотехника и гидравлика»**

Направление 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

**ОТЧЁТ**  
**по научно-исследовательской работе магистранта**

магистранта группы \_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, инициалы)

Место прохождения НИР: \_\_\_\_\_  
(указать место прохождения НИР)

Отчёт сдан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г.

Научный руководитель:

\_\_\_\_\_  
(должность) (подпись) (расшифровка подписи)

Защита отчёта состоялась «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г.

Оценка за НИР \_\_\_\_\_  
(неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично)

Члены комиссии:

\_\_\_\_\_  
(должность) (подпись) (расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(должность) (подпись) (расшифровка подписи)

«\_\_\_» 202\_\_г

Грозный 202 г.

### Приложение 3

Образец отзыва руководителя научно-исследовательской работы

#### ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о работе магистранта курса \_\_\_ группы 3ТЭТ- м \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

за период выполнения научно-исследовательской работы по направлению 13.04.01 «Тепло-энергетика и теплотехника».

**Тема научно-исследовательской работы:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

в отзыве необходимо отразить:

1. Отношение магистранта к выполняемой работе (интерес к работе, исполнительность, аккуратность, дисциплинированность, грамотность, умение работать с оборудованием, компьютерными программами, современными информационными системами, коммуникабельность, посещаемость и т.д.).

2. Полноту и качество выполненной программы НИР.
3. Оценка уровня развития компетенций НИР у магистранта.
4. Другую информацию, характеризующую работу магистранта.
5. Представить оценку работы магистранта.

Руководитель практики от образовательной организации:

---

(должность)

(подпись)

(расшифровка подписи)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Составитель:**

Доцент кафедры  
«Теплотехника и гидравлика»

 / Р.А-В Турлуев /

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. выпускающей каф.  
«Теплотехника и гидравлика»

 / Р.А-В. Турлуев /

Директор ДУМР

 / М.А. Магомаева /