

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавальевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 05.12.2024 10:19:13

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

Грозненский государственный нефтяной технический университет  
имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



«1» сентября 2024

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

### **«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ»**

#### **Направление подготовки**

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

#### **Направленность (профиль)**

«Теплоэнергетика и теплотехника»

#### **Квалификация**

Магистр

Грозный – 2024

## **1. Цели и задачи практики**

**Цели учебной практики** учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы является закрепление и углубление теоретических знаний, полученных магистрантами в процессе обучения, на основе выполнения лабораторных и практических исследований по заданной тематике практики; педагогическая работа со студентами, участие в подготовке учебно-методических разработок по новым лабораторным и практическим работам кафедры, получение предварительных умений и навыков преподавательской деятельности.

**2. Задачи учебной практики** по получению первичных навыков научно-исследовательской работы:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин и приобретение практики ведения занятий в учебном заведении;
- освоение приемов и методов восприятия, обобщения и анализа информации в области профессиональной деятельности и педагогической работе;
- изучение правил работы с лабораторным аналитическим оборудованием и методов обработки результатов экспериментов.
- получение навыков проведения учебных занятий со студентами, проведения научных исследований в составе творческого коллектива магистрантов;
- освоение теоретических и экспериментальных методов исследования объектов (процессов, эффектов, явлений, проектов) с целью доступной передачи и представления полученной информации обучаемым студентам;
- развитие у магистрантов творческого мышления и самостоятельности, углубление и закрепление полученных при обучении теоретических и практических знаний.

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

Учебная практика. Тип - практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы. Способ проведения практики – стационарная.

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

Учебная (педагогическая) практика является практикой базовой части профессионального цикла по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы является, одним из важнейших разделов структуры общеобразовательных программ (ОП) магистранта, базирующимся на профессиональном цикле ОП. Раздел ОП «Учебная практика по получению первичных профессиональных умений» является обязательной дисциплиной блока «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» 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.

Педагогическая практика является важнейшим компонентом и составной частью учебного процесса в магистратуре. Данный вид практики выполняет функции общепрофессиональной подготовки магистрантов к преподавательской деятельности в вузе.

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

5.1. В результате прохождения учебной практики обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

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

- ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования;
- ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач;
- ОПК-1.3 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-2.3 Представляет результаты выполненной работы

**ПК-4** готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки.

- ПК-4.1 Осуществляет работу со студентами в качестве преподавателя участвует в решении практических задач и выполнении виртуальных и реальных лабораторных работ;
- ПК-4.2 Демонстрирует на занятиях со студентами результаты своей научно-исследовательской работы, передает опыт работы на действующих установках, проводит с обучающимися деловые и ролевые игры.

5.2. В результате прохождения учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы обучающийся приобретает следующие практические навыки и умения:

#### **Навыки:**

- работы с нормативно-техническими документами образовательной деятельности;
- по методам и средствам проведения научных исследований;
- педагогической работы со студентами (проведение лабораторных и практических занятий по методикам кафедры) использование методик ведущих вузов страны;
- работы с приказами ФГОС 3+, ФГОС 3++ и положениями ГГНТУ по направлению подготовки бакалавров 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»;
- работы с основными положения действующего законодательства РФ об охране труда, и технике безопасности в лаборатории;
- использования современных технологий в ходе ведения занятий со студентами технических средств обучения, презентаций, мультимедийных технологий;
- методики ведения дел на кафедре и составлением технической документации, отчетов по НИР и т.д.
- навыками практической работы с лабораторными макетами узлов системы тепло- и электроснабжения, а также с современной измерительной аппаратурой;
- самостоятельной работы на компьютере с использованием универсальных пакетов прикладных виртуальных компьютерных программ по дисциплинам кафедры;
- подготовки учебно-методической документации для проведения лабораторных и практических работ;
- разработки фонда оценочных средств по дисциплинам направления «Теплоэнергетика и теплотехника»;
- проведения пробных лекций под контролем преподавателя.

#### **Умения:**

- участвовать в сборе и анализе исходных данных для оптимизации эксплуатации оборудования с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;
- использовать приемы определения погрешностей средств измерений;
- осуществлять совместные со студентами расчеты и представлять необходимый графический материал при выполнении практических, лабораторных работ и УНИРС;

- участвовать в сборе и анализе исходных данных для оптимизации эксплуатации оборудования с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;
- составлять учебные планы по направлениям подготовки бакалавров, разрабатывать отдельные виды методической документации;
- проводить пробные лабораторные и практические занятия со студентами.

## 6. Структура и содержание учебной практики

Объем практики составляет 9 зачетных единиц, продолжительность 6 недель, 324 часа.

|   | Разделы (этапы) практики                                                                                                                                                | Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу магистрантов и трудоемкость в часах |                 |                |                   | Формы текущего контроля                                                               |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                         | Лекции                                                                                              | Лаборат. работы | Практ. занятия | Самостоят. работа |                                                                                       |
|   | 2                                                                                                                                                                       | 3                                                                                                   | 4               | 5              | 6                 | 7                                                                                     |
|   | <b>I этап (предварительный)</b>                                                                                                                                         |                                                                                                     |                 |                |                   |                                                                                       |
| 1 | Проведение инструктажа по технике безопасной работы и соблюдения распорядка в аудиториях и лабораториях кафедры «Т и Г»                                                 | 4                                                                                                   |                 | 4              | 4                 | Проверка посещаемости.<br>Устный опрос.<br>Сбор и представление материалов по отчету. |
| 2 | Ознакомление с перечнем дел на кафедре изучение правил подготовки документов в соответствии с ГОСТ.                                                                     | 2                                                                                                   | 4               | 4              | 12                |                                                                                       |
| 3 | Работа с существующими и перспективными методическими разработками кафедры.                                                                                             | 2                                                                                                   |                 | 6              | 8                 |                                                                                       |
| 4 | Изучение учебных планов кафедры по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и 27.03.01 «Стандартизация и метрология» и методов их составления              | 2                                                                                                   |                 | 8              | 8                 |                                                                                       |
| 5 | Изучение методологии составления и подготовки лекционного и практического материала для представления студентам                                                         | 2                                                                                                   |                 | 2              | 10                |                                                                                       |
| 6 | Посещение занятий лучших ППС кафедры и института энергетики ГГНТУ                                                                                                       |                                                                                                     |                 | 12             |                   |                                                                                       |
|   | <b>II этап (Основной)</b>                                                                                                                                               |                                                                                                     |                 |                |                   |                                                                                       |
| 4 | Изучение и налаживание работы учебных и научно-исследовательских стендов и установок кафедры. Создание базы для проведения новых лабораторных и исследовательских работ |                                                                                                     | 32              | 22             | 12                |                                                                                       |
| 5 | Подготовка учебно-методической документации (раздаточного материала) для проведения лабораторных и практических                                                         | 4                                                                                                   | 4               | 10             | 24                |                                                                                       |

|    |                                                                                                                      |           |           |           |            |                                                                                         |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|    | занятий. Участие в проведение занятия вместе с преподавателем. Оказание необходимой помощи преподавателю на занятии. |           |           |           |            |                                                                                         |
| 6  | Подготовка методической разработки по новой лабораторной работе (теме практических занятий)                          | 2         | 2         | 2         | 12         |                                                                                         |
| 7  | Подготовка презентации и мультимедийных материалов для проведения лекционных и практических занятий, семинаров       | 4         | 2         | 2         | 12         |                                                                                         |
| 8  | Разработка «Фондов оценочных средств» по дисциплинам кафедры, составление тестов.                                    | 4         |           | 4         | 12         |                                                                                         |
|    | <b>III этап (заключительный)</b>                                                                                     |           |           |           |            |                                                                                         |
| 9  | Проведение самостоятельного лабораторного занятия со студентами                                                      | 4         |           |           | 12         | Проверка посещаемости. Устный опрос. Представление материалов по отчету. Защита отчета. |
| 10 | Написание проекта статьи на конференцию по применению технических средств обучения (ТСО) в учебном процессе          |           |           |           | 12         |                                                                                         |
| 11 | Составление отчета по учебной практике                                                                               |           |           |           | 32         | Отчет по учебной практике. Зачет                                                        |
|    | <b>Всего:</b>                                                                                                        | <b>32</b> | <b>44</b> | <b>78</b> | <b>170</b> | <b>324</b>                                                                              |

## 7. Формы отчетности по практике

В процессе проведения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков применяются стандартные образовательные и научно-производственные технологии в форме лекционных, семинарских и лабораторных занятий, занятий на компьютерах. Закрепление пройденного материала проводится регулярно, в форме опросов и промежуточных зачетов по основным этапам учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Отчетностью учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков могут являться:

- создание базы для проведения новых лабораторных и исследовательских работ;
- подготовка учебно-методической документации (раздаточного материала) для проведения лабораторных и практических занятий;
- результаты участия в проведение занятия вместе с преподавателем;
- подготовка презентации и мультимедийных материалов для проведения лекционных и практических занятий, семинаров;
- разработка и дополнение «Фондов оценочных средств» по дисциплинам кафедры, составление тестов;
- проведение самостоятельного лабораторного занятия со студентами (бакалаврами);
- написание проекта статьи на конференцию по применению технических средств обучения (ТСО) в учебном процессе;
- составление обобщенного отчета по учебной практике.

Результатом является рассмотрение отчета преподавателем и зачет по практике.

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

Во время практики магистранты используют учебные пособия, методические разработки, электронные программы по дисциплинам профессиональной подготовки по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Разделы программы включают следующие темы научно-исследовательских работ студентов:

- 1 Изучение гидродинамических характеристик движения жидкости;
- 2 Экспериментальное изучение режимов движения жидкости на установке Рейнольдса;
- 3 Определение опытным путем слагаемых уравнения Д. Бернулли при установившемся неравномерном движении жидкости в напорном трубопроводе;
- 4 Виртуальная лабораторная работа «Определение опытным путем слагаемых уравнения Д. Бернулли при установившемся неравномерном движении жидкости в напорном трубопроводе -- 7 сечений». «Построение диаграммы Д.Бернулли»
- 5 Уравнение Бернулли. Тарировка расходомера Вентури;
- 6 Определение коэффициента гидравлического трения в трубопроводе;
- 7 Экспериментальное определение скоростей в сечении круглой трубы;
- 8 Определение зависимости между гидравлическим уклоном и средней скоростью при турбулентном движении воды;
- 9 Изучение способа измерения расхода газа по методу отсеченного объема;
- 10 Изучение способа измерения расхода газа: расходомер, ротаметр. Счетчик газа;
- 11 Изучение гидравлического сопротивления движущейся жидкости в напорном трубопроводе с определением коэффициентов гидравлического трения и местных сопротивлений;
- 12 Кавитационные испытания центробежного насоса;
- 13 Параметрические испытания центробежного насоса;
- 14 Испытание гидропривода с объемным регулированием;
- 15 Исследование открытого потока жидкости;
- 16 Гидравлическое моделирование кольцевых водопроводных сетей;
- 17 Снятие характеристики компрессора;
- 18 Изучение редукционного клапана;
- 19 Определение параметров влажного воздуха;
- 20 Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала;
- 21 Исследование процессов теплообмена на горизонтальном трубопроводе;
- 22 Исследование трубчатого и пластинчатого теплообменников;
- 23 Теплопередача при конвекции и обдуве стержня;
- 24 Теплопередача при конвекции и обдуве радиатора;

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **9.1. 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»

## 9.2. Методические указания (приложение)

### 10. Образец билета к учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков

|   |                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Министерство науки и высшего образования РФ<br/>Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова<br/>Институт энергетики<br/>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»<br/><b>Билет №1</b></p> |
|   | Дисциплина: <u>Учебная (педагогическая) практика</u>                                                                                                                                                                                 |
| 1 | Последовательность написания методической разработки, подготовки презентации                                                                                                                                                         |
| 2 | Методика опроса студента при проведении практического занятия.                                                                                                                                                                       |
| 3 | Составление литературного обзора по теме методической разработке.                                                                                                                                                                    |
| 4 | Правила работы на лабораторном стенде, правила поверки и контроля метрологических средств измерения.                                                                                                                                 |
|   | <p>Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»</p> <p style="text-align: right;">Р.А-В. Турлуев</p>                                                                                                                                    |

## 11. Материально-техническое обеспечение учебной (педагогической) практики

При прохождении учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков ГГНТУ предоставляет студентам:

- кабинеты, измерительные приборы, бытовые помещения.
- лаборатории кафедры «Теплотехника и гидравлика», учебные аудитории кафедры компьютерные классы с подключением их к системе телекоммуникаций (электронная почта, Интернет);

Класс с персональными компьютерами для проведения практических занятий и виртуальных лабораторных работ. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки университета, страны и мира.

Электронные плакаты. Демонстрационные комплексы на базе мультимедиа-проектора (комплект электронных плакатов на CD, мультимедиа-проектор BENQ, ноутбук, экран 1,5x1,5 м):

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

### Наличие оборудования и ТСО для прохождения учебной (педагогической) практики

- 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»

### Виртуальные лабораторные работы по гидравлике

- 1.1 Экспериментальное подтверждение закона Б. Паскаля.  
**ВЛР**
- 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"

### Программный лабораторный комплекс "Гидравлика"

№1.1 Измерение гидростатического давления, экспериментальное подтверждение основного уравнения гидростатики и закона Паскаля;

№1.2 Изучение относительного покоя жидкости при вращательном движении;

№1.3 Определение опытным путем слагаемых уравнения Д. Бернулли при установившемся равномерном движении жидкости;

№1.4 Изучение гидравлических сопротивлений напорного трубопровода;

№1.5 Экспериментальная иллюстрация ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости;

№1.6 Изучение истечения жидкости через малые отверстия в тонкой стенке и насадки при постоянном напоре в атмосферу;

№1.7 Экспериментальное изучение прямого гидравлического удара в напорном трубопроводе;

№1.8 Изучение фильтрации в песчаном грунте на установке Дарси.

**№1.9.** Виртуальная лабораторная работа «Определение опытным путем слагаемых уравнения Д. Бернулли при установившемся неравномерном движении жидкости в напорном трубопроводе -- 7 сечений». «Построение диаграммы Д.Бернулли»

**№1.10 «Экспериментальное определение скоростей в сечении круглой трубы»**

**Бриденко. Учебный терминал» с комплексом виртуальных лабораторных работ: Механика жидкости и газа.**

- 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»

### **3.1 Виртуальная лаборатория "Гидравлическое моделирование кольцевых водопроводных сетей"**

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;

### **Виртуальная лаборатория «Гидромашины»**

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 Испытании гидропривода поступательного действия с дроссельным регулированием (параллельное включение дросселя).

2.6 Испытании гидропривода поступательного действия с дроссельным регулированием (последовательное включение дросселя).

2.7 Испытания гидродинамической передачи

#### **4.1 Виртуальная лабораторная работа (ВЛР) «Исследование открытого потока» (Лоток 15 м) (Тверь 2016 г.)** 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). Трапецеидальный водослив; 6). Водослив Томсона; 7). Дорожная труба; 8) Подмостовое русло. **В каждом из модулей по 8 вариантов заданий, всего 56 лабораторных работ**

**ВЛР №1** «Определение коэффициента шероховатости открытого призматического русла».

**ВЛР №2:** «Оценка энергетического состояния потока и построение кривых свободной поверхности».

**ВЛР №3:** «Определение коэффициента расхода прямоугольного водослива с тонкой стенкой»

**ВЛР № 4:** «Исследование движения потока воды через водослив с широким порогом».

**ВЛР №5:** «Определение коэффициентов расхода водослива практического профиля»

**ВЛР №6:** «Изучение истечения воды из донного напорного отверстия (из-под щита)».

**ВЛР № 7:** «Исследование совершенного гидравлического прыжка»

#### **Теплотехника, термодинамика**

##### **Виртуальный программный лабораторный комплекс "Теплотехника"**

(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:

**ВЛР №1.** Первый закон термодинамики в приложении к решению одного из видов технических задач;

**ВЛР №2.** Определение параметров влажного воздуха;

**ВЛР №3.** Исследование процесса истечения воздуха через суживающееся сопло;

**ВЛР №4.** Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала;

**ВЛР №5.** Теплоотдача вертикального цилиндра при естественной конвекции;

**ВЛР №6.** Исследование процессов теплообмена на горизонтальном трубопроводе.

#### **Виртуальная лаборатория «Погрешности измерений при выполнении практических и исследовательских работ»**

1. Погрешности измерений при кавитационных испытаниях центробежного насоса.
2. Погрешности измерений при параметрических испытаниях 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

#### **Стенд учебный «Экспериментальная механика жидкости»**

- 1 Уравнение Бернулли. Тарировка расходомера Вентури. (Реальная)
- 2 Исследование режима движения жидкости» (Реальная)

- 3 Определение коэффициента гидравлического трения в трубопроводе (*Реальная*)
- 4 Местные сопротивления. (*Реальная*)
- 5 Прохождение жидкости через сужающее устройство - диафрагму (*Реальная*)  
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) (*Реальная*)
- 2 Приборы измерения давления. Стрелочный деформационный манометр. Датчик давления пьезорезистивного типа. (*Реальная*)
- 3 Изучение способа измерения расхода газа по методу отсеченного объема (*Реальная*)
- 4 Изучение способа измерения расхода газа: расходомер, ротаметр. Счетчик газа. (*Реальная*)
- 5 Изучение способа измерения расхода газа по измерительной диафрагме (*Реальная*)
- 6 Снятие характеристики компрессора (*Реальная*)
- 7 Изучение редукционного клапана (*Реальная*)

#### **Учебно-лабораторный комплекс «Теплообменники»**

Исследование трубчатого и пластинчатого теплообменников

- 1 Исследование трубчатого теплообменника
- 2 Исследование пластинчатого теплообменника

#### **Лабораторный комплекс «Теплопередача при конвекции и обдуве»**

- 1 Теплопередача при конвекции и обдуве стержня (*Реальная*)
- 2 Теплопередача при конвекции и обдуве радиатора (*Реальная*)
- 3 Теплопередача при конвекции и обдуве шара (*Реальная*)
- 4 Теплопередача при конвекции и обдуве пластины (*Реальная*)

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

| Номер изменения | Дата | Страницы с изменениями | Перечень и содержание откорректированных разделов рабочей программы практики | Примечания |
|-----------------|------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                 |      |                        |                                                                              |            |
|                 |      |                        |                                                                              |            |
|                 |      |                        |                                                                              |            |
|                 |      |                        |                                                                              |            |

**Составитель:**

Доцент кафедры  
«Теплотехника и гидравлика» \_\_\_\_\_ / Р.А-В. Турлуев /

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. выпускающей кафедрой  
«Теплотехника и гидравлика» \_\_\_\_\_ / Р.А-В. Турлуев /

Директор ДУМР, доцент \_\_\_\_\_ / М.А. Магомаева /