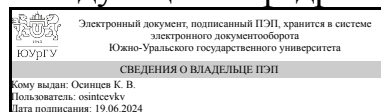


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



К. В. Осинцев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика (ориентированная, цифровая)  
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

**Уровень** Бакалавриат

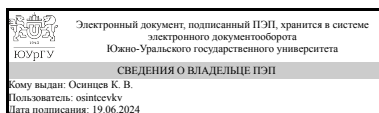
**профиль подготовки** Промышленная теплоэнергетика

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Промышленная теплоэнергетика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



К. В. Осинцев

# **1. Общая характеристика**

## **Вид практики**

Производственная

## **Тип практики**

ориентированная, цифровая

## **Форма проведения**

Дискретно по периодам проведения практик

## **Цель практики**

освоение студентами методов, приемов и навыков выполнения цифровых и научных исследований, развитие их интеллектуальной культуры и способностей к научно-техническому и инновационному творчеству, повышение уровня профессиональной самостоятельности и конкурентоспособности в изменяющихся социальных условиях, что способствует формированию гармонично развитой личности. Создание условий, способствующих повышению эффективности и качества учебного процесса в университете.

## **Задачи практики**

овладение студентами научным методом познания и на его основе углубленное освоение учебного материала;  
овладение методикой и средствами самостоятельного решения научных и технических задач;

## **Краткое содержание практики**

Сбор, обработка и систематизация материалов о цифровых исследованиях за последние 3 года. Составление библиографического списка по теме исследования. Поиск, сбор, изучение и систематизация литературных источников, работа с публикациями на иностранном языке. Обзор основных направлений цифровой деятельности по теме исследования. Систематизация и анализ существующих научных положений. Постановка проблемы исследования в рамках исследования. Разработка основных направлений теоретической концепции цифрового исследования. Методология исследования: методы и инструменты научного исследования, технологии их применения, способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретация. Изучение, анализ и практика применения методов и инструментов. Подготовка и защита отчета по цифровой практике

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

| Планируемые результаты освоения ОП<br>ВО | Планируемые результаты обучения при<br>прохождении практики |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности | Знает:способы проектирования виртуальных лабораторных стендов с помощью компьютерного моделирования и программирования с применением цифровых технологий. |
|                                                                                                                                           | Умеет:разрабатывать и чертить тепловые схемы, способы управления.                                                                                         |
|                                                                                                                                           | Имеет практический опыт:выбора проектирования и компьютерного моделирования.                                                                              |

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ                                 | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Введение в направление<br>Промышленные системы управления тепловыми процессами | Теплонасосные и холодильные установки<br>Источники и системы теплоснабжения в промышленной теплоэнергетике<br>Паровые турбины тепловых электростанций<br>Вопросы расчета экологических выбросов и выбора дымовых труб<br>Энергосбережение в промышленной теплоэнергетике<br>Тепловые электрические станции<br>Нагнетатели и теплоносители<br>Парогенераторы и котельные установки промышленных предприятий и ТЭС |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                           | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Введение в направление                               | Знает: объекты профессиональной деятельности, а именно оборудование котельных и тепловых электрических станций<br>Умеет: проводить измерения теплотехнических параметров<br>Имеет практический опыт: использования справочных материалов для расчета термодинамических процессов.в использовании таблиц теплофизических свойств воды и водяного пара. |
| Промышленные системы управления тепловыми процессами | Знает: тепловую автоматику; способы управления системами тепловой автоматики.<br>Умеет: выбирать системы управления.<br>Имеет практический опыт: разработки                                                                                                                                                                                           |

|  |                                                               |
|--|---------------------------------------------------------------|
|  | технологических схем управления теплотехническими процессами. |
|--|---------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 16.

#### 5. Структура и содержание практики

| № раздела (этапа) | Наименование или краткое содержание вида работ на практике                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Кол-во часов |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1                 | Составление индивидуального плана на практику, Ознакомление с основными направлениями и результатами решения цифровых задач кафедры. Сбор, обработка и систематизация материалов кафедры за последние 3 года. Оформление допуска на предприятие (при необходимости выполнения экспериментальных работ на производстве)                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12           |
| 2                 | Составление библиографического списка по теме исследования. Поиск, сбор, изучение и систематизация источников, работа с публикациями на иностранном языке. Обзор основных направлений научной деятельности по теме исследования. Систематизация и анализ существующих научных положений. Постановка проблемы исследования в рамках исследования. Проведение экспериментальных работ . Обработка и обобщение полученных результатов. Работа на закрепленных рабочих местах (лаборатории, научные организации, экспериментальные исследования на реальном теплоэнергетическом оборудовании предприятия). | 72           |
| 3                 | Защита отчета по практике на научно-техническом семинаре кафедры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8            |
| 4                 | Участие в научно-исследовательских работах, выполняемых на цифровой кафедре. Обработка и оформление результатов работы , подготовка отчета .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16           |

#### 6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы и методы цифровой практики зависят от уровня подготовки студентов. На младших курсах преобладают такие формы как написание рефератов . На старших курсах – реальное курсовое и дипломное проектирование, участие студентов в подготовке и проведении научных экспериментов, выполнение хозяйственных научно-исследовательских работ.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 17.04.2017 №309 -05/01-14/1.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Семестр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия                            | Вес | Макс.балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Учитывается в И        |
|------|---------|------------------|--------------------------------------------------------------|-----|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1    | 4       | Текущий контроль | Контрольное мероприятие №1 при работе на лабораторном стенде | 1   | 15        | Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемого раздела. Контролируются 5 заданий. За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов-15. Весовой коэффициент мероприятия-1. Отлично: 3 балла - верно записаны все исходные материалы (задание сделано полностью); Хорошо: 2 балла - записаны все исходные материалы с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами); Удовлетворительно: 1 балл - правильно записаны исходные материалы (задание сделано частично); Неудовлетворительно: 0 баллов - в одном или более пунктах исходных материалов допущены ошибки. | дифференциров<br>зачет |
| 2    | 4       | Текущий контроль | Контрольное мероприятие №2 при                               | 1   | 15        | Работа выполняется письменно на                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | дифференциров<br>зачет |

|   |   |                  |                                                              |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        |
|---|---|------------------|--------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|   |   |                  | работе на лабораторном стенде                                |   |    | <p>последнем занятии изучаемого раздела. Контролируются 5 заданий. За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов-15. Весовой коэффициент мероприятия-1.</p> <p>Отлично: 3 балла - верно записаны все исходные материалы (задание сделано полностью); Хорошо: 2 балла - записаны все исходные материалы с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами); Удовлетворительно: 1 балл - правильно записаны исходные материалы (задание сделано частично); Неудовлетворительно: 0 баллов - в одном или более пунктах исходных материалов допущены ошибки.</p> |                        |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Контрольное мероприятие №3 при работе на лабораторном стенде | 1 | 15 | <p>Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемого раздела. Контролируются 5 заданий. За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов-15. Весовой коэффициент мероприятия-1.</p> <p>Отлично: 3 балла - верно записаны все исходные материалы (задание сделано полностью); Хорошо: 2 балла - записаны все исходные материалы с небольшой погрешностью,</p>                                                                                                                                                                                                                          | дифференциров<br>зачет |

|   |   |                  |                                                              |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |
|---|---|------------------|--------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|   |   |                  |                                                              |   |    | <p>получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами);</p> <p>Удовлетворительно: 1 балл - правильно записаны исходные материалы (задание сделано частично);</p> <p>Неудовлетворительно: 0 баллов - в одном или более пунктах исходных материалов допущены ошибки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |
| 4 | 4 | Текущий контроль | Контрольное мероприятие №4 при работе на лабораторном стенде | 1 | 15 | <p>Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемого раздела. Контролируются 5 заданий. За правильный ответ на вопрос - 3 балла.</p> <p>Максимальное количество баллов-15.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия-1.</p> <p>Отлично: 3 балла - верно записаны все исходные материалы (задание сделано полностью); Хорошо: 2 балла - записаны все исходные материалы с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами);</p> <p>Удовлетворительно: 1 балл - правильно записаны исходные материалы (задание сделано частично);</p> <p>Неудовлетворительно: 0 баллов - в одном или более пунктах исходных материалов допущены ошибки.</p> | дифференциров<br>зачет |
| 5 | 4 | Текущий контроль | Контрольное мероприятие №5 при работе на лабораторном стенде | 1 | 15 | <p>Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемого раздела. Контролируются 5 заданий. За</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | дифференциров<br>зачет |

|   |   |                          |                          |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |
|---|---|--------------------------|--------------------------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                          |                          |   |    | <p>правильный ответ на вопрос - 3 балла.<br/> Максимальное количество баллов-15.<br/> Весовой коэффициент мероприятия-1.<br/> Отлично: 3 балла - верно записаны все исходные материалы (задание сделано полностью); Хорошо: 2 балла - записаны все исходные материалы с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами); Удовлетворительно: 1 балл - правильно записаны исходные материалы (задание сделано частично); Неудовлетворительно: 0 баллов - в одном или более пунктах исходных материалов допущены ошибки.</p> |                          |
| 6 | 4 | Промежуточная аттестация | Дифференцированный зачет | - | 10 | <p>Студенты получают 1 билет, готовятся 15 минут и отвечают на вопросы устно. Билет содержит 2 вопроса. За каждый верный ответ на вопрос-5 баллов.<br/> Максимальное количество баллов за экзамен-10. Весовой коэффициент - 2,5.<br/> Отлично: 5 баллов - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура,</p>                                                                                          | дифференцированный зачет |

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  |  | <p>логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> <p>Хорошо: 4 балла - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи.</p> <p>Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>Удовлетворительно: 3 балла - недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ.</p> <p>Логика и последовательность</p> |  |
|--|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>изложения имеют нарушения.</p> <p>Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> <p>Неудовлетворительно:<br/>0 баллов - ответ представляющий собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу.</p> <p>Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины.</p> <p>Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p>Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p> |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Студенты получают 1 билет, готовятся 15 минут и отвечают на вопросы устно. Билет содержит 2 вопроса. За каждый верный ответ на вопрос-5 баллов. Максимальное количество баллов за экзамен-10. Весовой коэффициент - 2,5. Суммарное количество за текущий контроль и промежуточную аттестацию составляет 100 баллов.

Преподаватель проверяет выполненные работы и ставит оценку по 100 бальной шкале. Оценка по 100 бальной шкале соответствует оценке по 5-бальной шкале по следующим правилам пересчёта: 60-74 соответствует "удовлетворительно", 75-84 "хорошо", 85-100 "отлично".

### 7.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                        | № КМ |   |   |   |   |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                            | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПК-1        | Знает: способы проектирования виртуальных лабораторных стендов с помощью компьютерного моделирования и программирования с применением цифровых технологий. | +    | + | + | + | + | + |
| ПК-1        | Умеет: разрабатывать и чертить тепловые схемы, способы управления.                                                                                         | +    | + | + | + | + | + |
| ПК-1        | Имеет практический опыт: выбора проектирования и компьютерного моделирования.                                                                              | +    | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Плетнев, Г. П. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций Учеб. пособие для вузов по спец."Автоматизация теплоэнерг. процессов". - М.: Энергоиздат, 1981. - 368 с. ил.
2. Теплоснабжение и вентиляция : Курсовое и дипломное проектирование Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления "Стр-во" Б. М. Хрусталева и др.; под общ. ред. Б. М. Хрусталева. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Ассоциация строительных вузов, 2008
3. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях Текст учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" О. Л. Данилов и др.; под ред. А. В. Клименко. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. - 424, [1] с. ил. 25 см

#### б) дополнительная литература:

1. Рабинович, О. М. Сборник задач по технической термодинамике [Текст] учеб. пособие для техникумов О. М. Рабинович. - 5-е изд., перераб. - М.: Альянс, 2019. - 344 с. черт., диагр. 1 отд. л. диагр.

#### из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Научно-исследовательская работа магистранта. Методические указания. К. В. Осинцев. 2015 г., 21 с. - электронный ресурс кафедры.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид | Наименование | Библиографическое описание |
|---|-----|--------------|----------------------------|
|---|-----|--------------|----------------------------|

|   |                           |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | литературы                | ресурса в электронной форме                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Лисиенко В.Г. Ресурсы и факторы управления в энергосбережении и экологии: учебное пособие для вузов. [ Электронный ресурс ] / В.Г.Лисиенко, Я.М.Щелоков, А.В.Лаптева, П.А.Дюгай. - Электрон.дан. - М.: НИЯУ МИФИ, 2011. - 200с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/75764">http://e.lanbook.com/book/75764</a> |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Утилизация отходов производства. [ Электронный ресурс ] - Электрон.дан. - М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2008. - 60 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/52122">http://e.lanbook.com/book/52122</a>                                                                                                               |

## 9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

| Место прохождения практики                 | Адрес места прохождения       | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кафедра Промышленная теплоэнергетика ЮУрГУ | 454080, Челябинск, Ленина, 76 | Типовой комплект «Теплотехника и термодинамика», Стенд «Рабочая станция», ПК Hewlett-Packard, ПК Hewlett-Packard, Стенд насосный гидравлический, Автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе, Стенд «Кондиционер», Стенд «Холодильник», Стенд «Тепловой насос», Информационная дидактическая система «Технологии и схемотехники ТЭЦ», Стенд «Определение теплопроводности жидкости при течении в трубе», Установка для изучения пленочного кипения жидкости, Установка для изучения пузырькового кипения жидкости, Мультимедийный информационный комплекс, Информационная дидактическая система «Технологии и схемотехники ПГУ энергоблока», Установка для изучения теплообмена (труба в трубе), Установка для определения коэффициента диффузии, Установка для |

|  |  |                                                                                                         |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | исследования термодинамических процессов,<br>Установка для определения теплопроводности<br>твердых тел. |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|