

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.11.2024 11:14:48

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836a21d631db51ab68d3658259184304dc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**«Технологическая практика»**

**Направление подготовки**

**13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

**Направленность (профиль)**

**«Возобновляемые источники энергии и установки на их основе»**

**Квалификация**

**Магистр**

**Форма обучения**

**ОФО,ЗФО,ОЗФО**

Грозный-2024 г

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью производственной (технологической) практики является: закрепление и углубление теоретических знаний, полученных магистрантами в процессе обучения и прохождения учебных практик. Эта цель достигается в результате знакомства с работой предприятий, отдельными технологическими установками и цехами приобретением навыков профессиональной и организационной деятельности на рабочих местах, участия в решении практических проблем.

Технологическая практика магистрантов проводится на предприятиях, учреждениях и организациях. Практика предназначена для получения ими практических навыков работы на выбранном предприятии в должности, соответствующей профилю специальности.

## **2. Задачи практики**

Задачами технологической практики является изучение технологии проведения различных процессов на технологической установке, котельном оборудовании, установках предварительной очистки и химической обработке воды используемой для питания котельного оборудования или тепловых сетей. В результате прохождения технологической практики магистранты изучают:

- работу технологического и теплоэнергетического оборудования;
- принципиальные и технологические схемы систем тепло-, газо-электроснабжения предприятия, схемы отдельных котельных установок и энергоблоков ТЭС и АЭС.
- работу деаэраторов, насосов, регенеративных и сетевых подогревателей и питательных установок ТЭС и АЭС и схемы их включения;
- конструктивные схемы подогревателей низкого давления смешанного и поверхностного типа;
- изучение схем топливоснабжения, технологической схемы источника теплоснабжения (котельной), схемы преобразования и распределения тепловой энергии на предприятии;
- данные о характере и величинах энергонагрузок;
- получение практических навыков организации инженерной деятельности:
- правила внутреннего трудового распорядка; техники безопасности, противопожарной безопасности; технической эксплуатации теплоэнергоустановок и систем;
- особенности производства работ конкретных промышленных предприятий, научно-исследовательских или проектно-конструкторских организаций;
- методы планирования производства на энергетическом предприятии;
- изучение экономики и организации производства, сбыта продукции;

- сбор и изучение паспортных данных и характеристик основного и вспомогательного оборудования котельных установок и энергетического оборудования ТЭС;
- изучение схем обвязки котлоагрегатов по топливу и питательной воде, схемы непрерывной и периодической продувок котлов;
- освоение навыков работы на конкретном рабочем месте и в конкретной должности, в соответствии с направлением и профилем подготовки магистранта.

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

Вид – производственная. Тип практики технологическая практика. Способ проведения стационарный (на территории ЧР); выездной.

Технологическая практика проводится в форме непосредственного участия магистранта в работе предприятий, учреждений, министерств или ведомств Чеченской Республики и на ведущих предприятиях энергетики и тепловых электрических станциях России

Технологическая практика проводится в ведущих энергетических компаниях России: ОАО ОГК-2 «Адлерская ТЭС», ОАО ОГК-2 «Грозненская ТЭС», предприятиях Чеченской Республики - ОАО «Аргунэнерго», «Аргунская ТЭЦ», АО «Чеченэнерго», ОАО «Чеченгазпром», ОАО «Чеченгаз», ЗАО «Газпром межрегионгаз Грозный», ОАО ЧНК «Югойлпродукт», ОАО «Оборонэнерго», МУП «Теплосеть», ОАО «Грознефтегаз» и др. организациях.

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

Технологическая практика является, одним из важнейших разделов структуры общеобразовательных программ (ОП) магистранта, базирующимся на профессиональном цикле ОП. Раздел ОП «Производственная практика (технологическая)» является обязательной дисциплиной блока «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» в учебном плане ОП подготовки магистра направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

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

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

**ПК-2** способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства; обеспечению бесперебойной работы, правильной

эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.

- ПК-2.1 Анализирует информацию по новейшим в мировом масштабе разработкам технологий применяемых на данном предприятии и предлагает готовые решения по их внедрению;
- ПК-2.2 Вырабатывает план мероприятий и последовательность проведения операций по совершенствованию технологических решений и последовательное внедрение их в производственный процесс;
- ПК-2.3 Использует современные нормативные методы определения работоспособности оборудования, на основе грамотной работы с технологической документацией, техническими регламентами и паспортами своевременно сообщает руководству о необходимости проведения его ремонта и модернизации.

5.2. В результате прохождения технологической практики обучающийся приобретает следующие практические навыки и умения:

**Навыки:**

- работ по выполнению основных технологических операций по эксплуатации теплоэнергетического оборудования и правилам его эксплуатации, правила проектирования энергообъектов;
- работ по выполнению метрологического контроля режимов работы оборудования, методы технического обслуживания основных элементов котлов и парогенераторов;
- по определению принципов действия и конструктивных особенностей теплоэнергетического оборудования, котельных агрегатов с естественной циркуляцией и принудительным движением теплоносителя;
- по методике выполнения конструкторских и поверочных расчетов котла и его поверхностей, метрологические характеристики средств измерений и контроля;
- работы со схемами распределительных устройств электростанций и подстанций, способы электроснабжения собственных нужд, расход электроэнергии на собственные нужды;
- по способам подготовки различных топлив перед их сжиганием, способы поддержания рабочего режима котла (параметров пара, расходов, давления);
- работы с основными источниками научно-технической информации по типам, конструкциям, условиям применения и эксплуатации энергетических турбин для ТЭС и АЭС;
- работы с основными схемами водоподготовки на ТЭС и АЭС, определения источников загрязнения теплоносителя на ТЭС, практическое изучение поведения примесей в водном теплоносителе;

- по контролю выполнения основных положений действующего законодательства РФ по охране труда, промышленной и экологической безопасности на конкретном производстве;
- работы с нормативно-техническими документами, действующими в данной сфере производственной деятельности;
- технологическими системами управления и контроля, обслуживаемого оборудования, приемами снятия метрологических показателей и их оценки;
- проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок, к приемке и освоению вводимого нового энергетического оборудования;
- проведения работ по техническому обслуживанию установленного основного и вспомогательного оборудования тепловой части объектов теплоэнергетики, энергетических и теплотехнологических предприятий, тепловых сетей;
- 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;
- участвовать в проведении плановых испытаний технологического оборудования, выявлению его резервов и недостатков, принимать участие в монтажных и наладочных работах под руководством опытных мастеров;
- пользоваться и применять на практике нормативные документы в области электрических машин и оборудования, применяемого в электрических сетях, уметь классифицировать и маркировать данное оборудование;
- 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 котельной технике;
- определять и регулировать водно-химические режимы (ВХР) теплотехнических объектов;
- использовать стандартные программы расчетов базовых характеристик энергетических турбин и турбомашин парогазовых установок;

- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы;
- внести предложения по реализации и внедрению на исследуемом предприятии передового опыта (передовых мировых технологий применения оборудования, последних результатов патентных исследований) в области действия конкретного предприятия (цеха, установки, отдельного оборудования или технологической схемы).

## 6. Структура и содержание практики

Объем практики составляет 9 зачетных единиц,

продолжительность 6 недель, 324 часа.

| №<br>п/п | Разделы (этапы) практики                            | Виды работы на<br>практике, включая<br>самостоятельную работу |           |           |            | Формы<br>текущего<br>контроля |
|----------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------------------------|
|          |                                                     | Всего                                                         | Лекц      | Практ.    | Сам        |                               |
|          | <b>«Технологическая</b>                             |                                                               |           |           |            |                               |
| 1        | Выдача задания на практику с указанием разделов,    | 28                                                            | 4         | 8         | 16         |                               |
| 2        | Инструктаж по технике                               | 28                                                            | 4         | 8         | 16         | Опрос                         |
| 3        | Ведение дневника по практике                        | 32                                                            | 4         | 12        | 16         | Собеседование                 |
| 4        | Сбор данных о работе технологического               | 32                                                            | 4         | 4         | 24         | Коллоквиум                    |
| 5        | Патентные исследования по технологии и оборудованию | 32                                                            | 4         | 4         | 24         | Отчет                         |
| 6        | Написание и подготовка                              | 32                                                            | 4         | 4         | 24         | Отчет                         |
| 7        | Защита отчета, выполнение                           | 32                                                            | 4         | 4         | 24         | Защита                        |
|          | <b>ИТОГО:</b>                                       | <b>216</b>                                                    | <b>28</b> | <b>44</b> | <b>144</b> |                               |

## 7. Формы отчетности по практике

В процессе проведения технологической практики применяются стандартные образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии в форме непосредственного участия обучающегося в работе предприятий, производственной и финансовой сфер, учебных и социальных учреждений, научно-исследовательских учреждений, государственных организаций и структур федерального, регионального и муниципального уровня, а также компаний и фирм различных форм собственности, занимающихся экономической или информационной деятельностью. Проводятся анализ экономической деятельности всего хозяйствующего субъекта, а также анализируются преимущества и недостатки существующих способов автоматизации для конкретного

предприятия. При этом может быть использован различный арсенал вычислительной техники и программного обеспечения.

При прохождении практики ведущие специалисты предприятий читают магистрантам лекции по работе основного оборудования и систем, используемых на предприятии, новейшим достижениям в технологии и эксплуатации. Обработка полученных магистрантами данных по эксплуатации оборудования осуществляется по современным программам аналитической статистики и теории вероятностей, по лицензионным программам, имеющимся на предприятиях.

Во время прохождения технологической практики магистрант обязан вести дневник, в котором он отражает в хронологическом порядке ход выполнения производственного задания, а также записывает полученные сведения о всех видах самостоятельно выполненных работ. Дневник может вестись в электронном виде с использованием персонального компьютера.

- анализ суточных ведомостей параметров теплоэнергетического оборудования;
- проведение собственных расчетов энергетических показателей оборудования под контролем персонала энергопредприятия;
- освоение методов расчета на ЭВМ;
- разработка алгоритмов и программ обучающих систем и электронных тренажеров.

При выполнении отчета используются материалы, собранные магистрантом в период прохождения производственной технологической практики. Качество исходной информации и полнота сведений определяют глубину проработки проблем и качество самого отчета. На практике магистрант накапливает первичную производственную информацию в различной форме.

Для написания отчета по технологической практике, необходима следующая информация:

Глава 1. Описание предприятия (организации) в целом и деятельности конкретного подразделения предприятия, технологической установки, технологического оборудования:

- образцы нормативных документов, регламентирующих управление организацией;
- общая характеристика; номенклатура, характер выпускаемой продукции (услуг и т.д.);
- анализ конкурентоспособности;
- состав и взаимосвязь подсистем управления (функций и задач);
- функции, выполняемые данным подразделением;
- организация ОТ и ТБ на предприятии;
- структура, функциональная схема предприятий;
- управление предприятием;
- принципиальная технологическая схема установки (в соответствии с выданным заданием на технологическую практику);
- применяемое технологическое оборудование (описание и функции в

технологической схеме);

- паспортные характеристики оборудования;
- взаимосвязь с другими технологическими цехами и выпуском готовой продукции;
- метрологическое обеспечение технологического производства и контроль метрологических характеристик приборов;
- автоматизация и АСУТП.

## Глава 2. Описание деятельности предприятия, принципы построения тепло- электроэнергетических систем, деятельность и структура энергетического парка

- принципы организации предприятия;
- описание работы основного теплового и тепломеханического оборудования и устройств теплообменников, конвективных поверхностей нагрева, воздухоподогревателей, пароперегревателей, воздуходувок, насосов, систем вентиляции, топок котельных установок, горелочных устройств и т.д.;
- данные о работе технологического оборудования за предыдущий период (определяется в задании для конкретного производства индивидуально по теме исследования);
- получаемые энергоресурсы, сырье, расходные материалы и их количество для обеспечения работы конкретной технологической схемы или предприятия в целом;
- мероприятия по энергосбережению и энергоэффективности конкретного производства и результаты за последние три года, планируемые мероприятия в данной области;
- перспективы развития технологии и модернизация оборудования за последний пятилетний период, планы дальнейшего развития технологии;
- описание методов и средств измерения, контроля и регулирования технологических процессов (приборы и устройства, применяемые в теплотехнологиях, котельных установках, теплотехническом и энергетическом оборудовании, на ТЭС, ТЭЦ, подстанциях их краткое описание, характеристики, порядок применения и эксплуатации выполнения измерений).
- патентные исследования по технологическому процессу и его оборудованию
- список литературы (приведенных в отчете документов норм, стандартов, технологических регламентов, Правил, литературных источников

## III. Заключение по отчету

### 8. Оценочные средства по итогам практики

Промежуточная аттестация по итогам технологической практики проводится в форме защиты отчета в виде выставления зачета. По

возвращении с производственной практики в образовательную организацию магистрант вместе с научным руководителем от профильной кафедры обсуждает итоги практики и собранные материалы. В дневнике по производственной практике руководитель дает отзыв о работе магистранта, ориентируясь на его доклад и отзыв руководителя от производственной организации, приведенный в дневнике. При сдаче зачета обучающемуся задаются вопросы, сформулированные так, чтобы, по возможности, проверить его знания, относящиеся к различным компетенциям, формируемым в результате изучения дисциплины, например:

- основные виды (направления) деятельности;
- организационная и производственная структуры предприятия;
- технологии и технические средства приема, передачи и распределения энергии и метрологический контроль за работой оборудования;
- аварийные и нормальные режимы работы энергетических систем и теплоэнергетического оборудования;
- технологии и технические средства, используемые в отрасли.

### **8.1 Программа технологической практики включает:**

1. Вводное занятие, на котором магистрантам проводится первичный инструктаж по технике безопасности, противопожарной технике и промышленной санитарии в тепловых цехах, участках, а также содержит сведения об оказании первой помощи при несчастных случаях. Приводятся основы электробезопасности, и электробезопасности на конкретных объектах исследуемого производства. Обучающимися, осваиваются основные схемы пожаротушения на предприятии. Производимые противопожарные мероприятия.
2. Изучение тепловой и электрической схем Адлерской ТЭС (Аргунской ТЭЦ) и общее ознакомление с оборудованием турбинного отделения по месту расположения оборудования и его основными общими характеристиками. Принципиальная тепловая схема турбоустановки, конструкция турбины. Системы маслоснабжения турбоустановки, регулирования и защиты турбины. Изучение работы турбоустановки при различных режимах работы и получение количественных характеристик, определяющих экономичность турбоустановки.
3. Оборудование тракта основного конденсата и питательной воды: конденсационная установка, деаэрационная установка, изучение питательного турбонасоса и конденсатного насоса. Система технического водоснабжения: пуск циркуляционного насоса, работа градирни.
4. Теплофикационная установка Адлерской ТЭС (Аргунской ТЭЦ), схема подключения, характеристики и конструкция подогревателя сетевой воды. Практическое ознакомление с действующим оборудованием – экспериментальное определение эффективности сетевого подогревателя теплофикационной установки.

5. Оборудование котельного цеха Адлерской ТЭС (Аргунской ТЭЦ), общие технические характеристики. Изучение по месту конструкции котельного агрегата и вспомогательного оборудования.

6. Балансовые испытания котла: магистранты записывают показания щитовых приборов котла, работающего в стационарном режиме. Студенты самостоятельно обрабатывают показания с целью определения КПД котла по прямому и обратному балансу.

7. Балансовые испытания котла и турбины Аргунской ТЭЦ, включенных по блочной схеме. Цель – определить коэффициент полезного действия энергоблока в целом, составляющие тепловых потерь, расходы энергии на собственные нужды, а также определить основные параметры, характеризующие работу элементов энергоблока. Знакомятся с приемами обеспечения заданных режимов работы турбоустановки и котлоагрегата. Проводят наблюдение за изменением различных параметров. На основании балансовых испытаний устанавливаются эксплуатационные характеристики энергоблока и мероприятия по их улучшению.

Во время прохождения производственной практики студент обязан вести дневник, в котором он отражает в хронологическом порядке ход выполнения производственного задания, а также записывает полученные сведения о всех видах самостоятельно выполненных работ. Дневник может вестись в электронном виде с использованием персонального компьютера.

## **8.2 Вопросы к отчету по технологической практике**

- 1 Пожарная опасность зданий и сооружений производственных и промышленных котельных.
- 2 Классификация чрезвычайных ситуаций. Основные стадии чрезвычайных ситуаций.
- 3 Техника безопасной работы на производстве.
- 4 Роль инструктажа по технике безопасности. Правила проведения инструктажа. Ведение журнала учета о проведенном инструктаже.
- 5 Правила работы с инструментом.
- 6 Правила безопасного передвижения по цехам производства тепловой электрической станции
- 7 Правила работы с электрооборудованием.
- 8 Роль тепловых и атомных станций России в экономике и социальной сфере
- 9 Классификации и типы ТЭС. Основные энергетические показатели электростанций
- 10 Классификация тепловых электростанций по виду отпускаемой энергии, используемому топливу, типу основных турбин для привода электрогенераторов.
- 11 Единичные мощности и параметры пара энергоблоков, работающих на органическом и ядерном топливе.
- 12 Технологические схемы и оборудование предприятия. Тепловые схемы ТЭС.
- 13 Безопасность и надежность работы теплоэнергетического оборудования (например ТЭС);
- 14 Тепловые схемы АЭС. Особенности технологических схем АЭС.
- 15 Принципиальные схемы энергоблоков ТЭС и АЭС.

- 16 Трубопроводы. Арматура стационарных трубопроводов и ее характеристики.
- 17 Газотурбинные и парогазовые ТЭС
- 18 Совершенствование и оптимизация тепловой схемы.
- 19 Переход к суперсверхкритическим параметрам пара.
- 20 Пути совершенствования энергетического оборудования классических ТЭС.
- 21 Тепловые схемы АЭС. Особенности технологических схем АЭС.
- 22 Основные экономические показатели предприятия, затраты на строительство, сроки окупаемости электростанций. Энергетические ресурсы. Графики нагрузок.
- 23 Классификация тепловых электростанций по виду отпускаемой энергии, используемому топливу, типу основных турбин для привода электрогенераторов
- 24 Технологические схемы предприятий. Тепловые схемы ТЭС. Технологическая схема паротурбинной электростанции, работающей на органическом топливе.
- 25 Типы электростанций, использующих нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.
- 26 Паротурбинные схемы электростанций, работающих на ядерном топливе.
- 27 Элементы принципиальных тепловых схем.
- 28 Принципиальные схемы энергоблоков ТЭС и АЭС. Циркуляционные контуры АЭС.
- 29 Назначение и содержание принципиальных тепловых схем электростанций на органическом и ядерном топливе.
- 30 Типовые схемы энергоустановок.
- 31 Источники теплоты промышленных котельных установок. Газообразное топливо
- 32 Состав газообразного топлива. Классификация горючих газов. Теплофизические свойства газообразного топлива.
- 33 Способы очистки воздуха от вредных выбросов органических соединений. Способы очистки воздуха от пыли
- 34 Рациональное использование водных ресурсов. Организационные и технические мероприятия по защите водных ресурсов от загрязнения.
- 35 Способы очистки воды от загрязнений промышленными отходами различного состава. Внедрение повторного и оборотного водоснабжения на предприятиях.
- 36 Контроль изъятия земель из сельскохозяйственного оборота. Размещение, утилизация отходов производства и потребления. Рекультивация нарушенных земель.
- 37 Международное сотрудничество в сфере охраны окружающей природной среды
- 38 Естественный химический состав поверхностных и подземных природных вод.
- 39 Осветление воды фильтрованием. Пленочное и адгезионное фильтрование.
- 40 Водно-химические режимы (ВХР) теплотехнических объектов. Водно-химический комплекс ТЭС. Основные задачи ВХР.
- 41 Назначение, классификация и маркировка деаэраторов и их типы.
- 42 Факторы, влияющие на работу деаэраторов. Аккумуляторные баки и охладители выпар
- 43 Испарительные установки. Назначение. Схемы установок
- 44 Нормативные документы и расчетные параметры, определяющие прочность теплообменников.
- 45 Конструктивные особенности опор и подвесок.

Самокомпенсация температурных удлинений и температурные перемещения трубопроводов.

- 46 Насосы электростанций. Характеристики и основные параметры. Назначение, принцип действия, группы и виды насосов, используемых на ТЭС и АЭС.
- 47 Работа насосов на сеть и способы регулирования производительности насосов.
- 48 Переменные режимы работы и регулирование тягодутьевых машин.
- 49 Назначение золоуловителей и скрубберов, их параметры и конструкция.
- 50 Батарейные циклоны: конструкция, эффективность, типоразмеры,
- 51 Газовоздушный тракт энергетических предприятий. Внешние газоходы и дымовые трубы.

### **8.3 Образец билета к аттестации по дисциплине «Технологическая практика» магистрантов**

#### **ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ**

кафедра «Электротехника и электропривод»  
Дисциплина: Учебная (педагогическая) практика  
**Билет №1**

- 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.

Заведующий кафедрой

«Электротехника и электропривод» \_\_\_\_\_/Магомадов Р.А.-М./

### **9. 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 «Электротехника и электропривод», 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 1,5х1,5 м):

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

### **Наличие материально-технического обеспечения для прохождения учебной практики (лабораторные установки)**

- 1) Лабораторное оборудование для исследования и наладки цепей;
- 2) Лабораторное оборудование для изучения электрических приводов;
- 3) Лабораторный стенд для изучения основ автоматизации производства, программирования промышленных контроллеров и управления технологическими процессами;
- 4) Лабораторный стенд для изучения цифровой техники;
- 5) Лабораторный стенд для изучения силовой электроники и преобразовательной техники;
- 6) Лабораторный стенд для изучения программирования микроконтроллеров;
- 7) Лабораторный стенд «Автоматика на основе программируемого контроллера Siemens S7.

### **Виртуальная лаборатория «Электроэнергетика и электротехника»**

- 1) Методы, модели и средства взаимного преобразования механической, электрической, тепловой энергии, воздействия полей на вещество
- 2) Методы и средства генерации и распределения электроэнергии, системы управления качеством электроэнергии  
Технологии проектирования и изготовления электромеханических и электронных устройств
- 3) Принципы и средства построения электроприводных и электротехнологических систем
- 4) Теорию управления линейных систем
- 5) Принципы построения промышленных информационных.
- 6) Конструировать электротехнические изделия с использованием систем САПР от Autodesk и PTC
- 7) Проектирование электрические машины и силовые преобразователи
- 8) Программирование микроконтроллеры, промышленные контроллеры и станочные системы с ЧПУ
- 9) Проектирование системы электропривода и индукционного нагрева с использованием САПР

- 10) Проектирование автоматизированные системы программного управления с использованием промышленных контроллеров и регулируемых электроприводов

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

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

**Составитель:**

Ст. преподаватель кафедры

«Электротехника и электропривод» \_\_\_\_\_ У.И. Абдулхакимов.

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой

«Электротехника и электропривод» \_\_\_\_\_ Р.А-М. Магомадов

Директор ДУМП

\_\_\_\_\_ М.А. Магомаева