

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Блинова Светлана Павловна

Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 29.09.2020 11:02:32

Уникальный программный ключ:

1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb30237f3ab5c65

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

высшего образования

«Норильский государственный индустриальный институт»

**Политехнический колледж**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по организации самостоятельной работы  
для обучающихся очного отделения  
по учебной дисциплине  
«ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»**

для специальности:

13.02.01 Тепловые электрические станции

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Измерительная техника» разработаны на основе рабочей программы в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта для обучающихся очного отделения специальности среднего профессионального образования 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Организация-разработчик: Политехнический колледж ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт»

Разработчик:  
Зайцева И.Н. - преподаватель

Рассмотрены на заседании цикловой комиссии  
Тепловых электрических станций

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ Семенова С.И.

Утверждена методическим советом политехнического колледжа ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт».

Протокол заседания методического совета № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зам. директора по УР \_\_\_\_\_ С.П. Блинова

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Введение  | 4  |
| Методические указания по выполнению самостоятельной работы          | 5  |
| Самостоятельная работа по дисциплине «Электротехника и электроника» | 7  |
| Библиографический список  | 12 |

## Введение

Самостоятельная работа студентов как форма самообразования является основной в технологии обучения.

Самостоятельная работа студентов – это *обязательный вид подготовки специалистов*, ведущей формой которой являются активные методы обучения, формирующие творческий подход к решению проблем, стремление к самообразованию, уверенность в себе.

Методические указания по самостоятельной работе для студентов по дисциплине «Измерительная техника», способствуют:

- систематизации и закреплению полученных теоретических знаний и практических умений;
- формирования умений использовать нормативную, специальную, дополнительную литературу;
- развитию познавательных способностей и активности студентов.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Измерительная техника» представляет собой:

- по форме изложения - письменную и устную форму;
- по форме организации – внеаудиторную форму.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Измерительная техника» заключается в:

- составление конспекта по теме;
- решение задач;
- подготовка рефератов;
- составление сводных таблиц.

Студентам необходимо ознакомиться с методическими указаниями по выполнению самостоятельной работы перед её выполнением.

Контроль над выполнением самостоятельной работы студентами выполняется преподавателем проверкой тетрадей или устным опросом.

При необходимости, если возникли вопросы по выполнению самостоятельной работы или ее оформлению, студент может обратиться за консультацией к преподавателю с учетом его расписания.

Самостоятельная работа выполняется в сроки, установленные преподавателем в соответствии с графиком учебного процесса.

## **Методические указания по выполнению самостоятельной работы**

Работа с учебной литературой развивает умения и навыки самостоятельно приобретать необходимые знания.

### **Оформление компьютерной презентации**

Компьютерная презентация должна быть разработана в среде Microsoft PowerPoint. Рекомендуемое количество слайдов в презентации – не более 15. Фон слайда должен быть светлым (желательно - не белым).

Текст надписей должен быть крупным, темного цвета, хорошо различимым из аудитории.

Титульный слайд презентации в обязательном порядке должен содержать следующую информацию:

- наименование комиссии;
- наименование специальности;
- тема презентации;
- ФИО и код учебной группы студента;
- год выполнения работы.

Все слайды презентации (кроме титульного слайда и слайда с содержанием) должны содержать номера для удобства ссылки на них в процессе изложения доклада.

Графики, диаграммы и схемы должны быть, по-возможности, размером во весь экран и достаточно четко восприниматься из аудитории.

Звуковое сопровождение слайдов и излишнее применение анимационных эффектов не допускается.

Разработчику презентации необходимо знать, что восприятие цветовых гамм на экране монитора и на демонстрационном экране нередко различается. Поэтому перед показом на защите необходим предварительный просмотр презентации на демонстрационном экране, после чего может оказаться необходимой различного рода корректировка слайдов.

Управление показом презентации во время доклада должно осуществляться выступающим студентом самостоятельно в ручном режиме.

### **Подготовка к выполнению практических работ**

Выполнение практических работ является проверкой знаний студентов по определенной теме. Студент должен самостоятельно решить свою практическую работу, оформить и защитить её.

Выполнение практических работ начинается после определения номера варианта (по журналу). Задания, которые необходимо выполнить по данному варианту, выбираются из перечня, приведённого в примерной тематике практических работ (практических заданий). Студент должен проявить максимум самостоятельности. Оформленная практическая работа (практическое задание) сдается преподавателю.

### **Решение задач**

Существуют различные типы задач: задачи – рисунки, графические, расчетные, ситуационные, задачи с образцами решения, экспериментальные. Учебная литература - учебник или методические указания по самостоятельной работе могут помочь в выработке умений решать их. При решении задач действуют по одному из нижеперечисленных способов:

- прочитать условие задачи и найти в учебной литературе тему или ее фрагмент с описанием того явления, о котором идет речь в условии;
- найти в учебной литературе условные обозначения, например, необходимых физических величин, формулы, таблицы для определения искомой величины;
- после решения задачи и получения ответа найти в учебнике тот материал, который подтвердит его правильность.

### **Составление сводной таблицы**

Положительной чертой этого вида самостоятельной работы является то, что она учит выбирать главное, четко и логично излагать мысли, дает возможность усвоить материал еще в процессе его изучения.

Она требует от студента серьезных усилий, так как развивает умения осуществлять выборку материала по определенной теме, систематизацию отобранного материала и представления его в табличном виде.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- уровень усвоения студентом учебного материалы;
- умения студента использовать теоретические знания при решении задач;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

## **Самостоятельная работа по дисциплине «Измерительная техника»**

### **Раздел 1 Теплотехнические измерения.**

#### **Тема 1.1 Общие сведения об измерениях**

##### **Самостоятельная работа 1**

**Цель:** изучить виды и методы измерений, классификацию погрешностей измерений: абсолютную, относительную, поправка, систематические и случайные погрешности.

##### **Вид самостоятельной работы по теме:**

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Подготовить конспект по теме «Метрологические показатели средств измерений».
3. Подготовить ответы на контрольные вопросы:  
Назовите классификацию погрешностей измерения?  
Дайте определение абсолютной погрешности измерительных приборов?  
Назовите основные характеристики измерительных приборов?

#### **Тема 1.2 Измерение температуры**

##### **Самостоятельная работа 2**

**Цель:** изучить классификацию приборов для измерения температуры.

##### **Вид самостоятельной работы по теме:**

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Подготовить конспект по теме «Устройство и принцип действия манометрических и электроконтактных термометров».
3. Подготовка рефератов по теме «Основные законы излучения нагретых тел».

##### **Темы рефератов:**

- Яркостные пирометры;
- Радиационные пирометры;
- Преобразователи термоэлектрические.

#### **Тема 1.3 Измерение температуры**

##### **Самостоятельная работа 3**

**Цель:** изучить классификацию приборов давления в зависимости от метода измерения.

##### **Вид самостоятельной работы по теме:**

1. Изучить теоретический материал по теме.

2. Подготовить конспект по теме «Деформационные манометры с одновитковой пружиной», «Грузопоршневые манометры», «Манометры с дистанционной передачей показаний».

3. Подготовить ответы на контрольные вопросы:

Какая физическая величина называется давлением?

Как классифицируются приборы давления по принципу действия и по роду измеряемой величины?

Какие основные упругие элементы применяются в приборах для измерения давления?

Для каких измерений предназначены грузопоршневые манометры?

Какие основные датчики применяются в электрических приборах давления?

Какое давление измеряют дифманометры?

Какие стандартные сигналы могут иметь на выходе дифманометры?

#### **Тема 1.4 Измерение расхода, количества, уровня жидкостей и сыпучих тел.**

##### **Самостоятельная работа 4**

**Цель:** изучить классификацию приборов для измерения расхода, количества, уровня, типы стандартных и специальных сужающих устройств.

##### **Вид самостоятельной работы по теме:**

1. Изучить теоретический материал по теме.

2. Подготовить конспект по теме «Расходомеры постоянного перепада давления. Электромагнитные, тахометрические, ультразвуковые расходомеры».

3. Подготовить ответы на контрольные вопросы:

Дайте определение расходу вещества и количеству.

На чем основан метод измерения расхода с помощью диафрагмы?

Какие стандартные сужающие устройства могут применяться при измерении расхода методом переменного перепада давления?

Какая зависимость между перепадом давления и расходом (при измерении диафрагмой)?

Что является чувствительным элементом при измерении расхода методом постоянного перепада давления?

Какие силы действуют на поплавки?

Расход каких жидкостей можно измерить электромагнитным расходомером?

На чем основан принцип действия вихревых расходомеров?

Какие основные методы применяются для измерения уровня жидкостей?

Какие основные методы применяются для измерения уровня сыпучих материалов?

## **Тема 1.5 Специальные измерения.**

### **Самостоятельная работа 5**

**Цель:** изучить теоретические основы измерения количества тепловой энергии и назначение приборов для специальных измерений, их конструкции, принцип действия.

#### **Вид самостоятельной работы по теме:**

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Подготовить конспект по теме «Устройства для измерения количества тепловой энергии».
3. Подготовить ответы на контрольные вопросы:  
Какими методами можно измерить количество тепловой энергии?  
На чем основан принцип действия теплосчетчиков?  
На чем основан принцип действия тепломера?  
Какими приборами можно измерить количество оборотов?  
На чем основан принцип действия тахометра?  
Каким прибором можно измерить вибрацию?

## **Тема 1.6 Щиты управления и схемы теплотехнического контроля.**

### **Самостоятельная работа 6**

**Цель:** изучить компоновку щитов управления и расположение приборов теплотехнического контроля.

#### **Вид самостоятельной работы по теме:**

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Подготовить конспект по теме «Назначение, классификация, конструкция щитов управления и пультов».
3. Подготовить ответы на контрольные вопросы:  
Какая конструкция называется шкафом?  
Назначение пульта управления  
Какие требования предъявляются к щитовым конструкциям?  
Как располагаются средства автоматизации на передней панели щита?  
Какие методы изображения средств автоматизации на функциональной схеме автоматизации существуют?

## **Раздел 2 Автоматизация теплоэнергетических процессов.**

**Тема 2.1 Основные понятия управления и автоматизации, автоматизированные системы регулирования.**

### **Самостоятельная работа 7**

**Цель:** Изучение схем автоматизации управления котлоагрегатом. Изучение схем автоматизации работы турбины.

**Вид самостоятельной работы по теме:**

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Подготовить конспект по теме «Общее понятие об автоматических системах управления (АСУ) и регулирования (АСР)».

**Тема 2.2 Технические средства автоматизированных систем регулирования.**

**Самостоятельная работа 7**

**Цель:** изучить техническую структуру АСР и ее элементы

**Вид самостоятельной работы по теме:**

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Подготовить конспект по теме «Структура средств Государственной системы приборов (ГСП), применяемых для построения АСР».

**Тема 2.3 Автоматическое регулирование барабанных и прямоточных паровых котлов.**

**Самостоятельная работа 8**

**Цель:** изучение схем автоматического регулирования режима работы котлоагрегатов, турбин.

**Вид самостоятельной работы по теме:**

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Подготовить конспект по теме «Задачи и схемы автоматического регулирования паровых котлов».

**Тема 2.4 Автоматизация регулирования вспомогательного оборудования тепловых электрических станций.**

**Самостоятельная работа 9**

**Цель:** изучение схем управления насосами питательной воды, маслонасосами.

**Вид самостоятельной работы по теме:**

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Подготовить конспект по теме «Функциональные схемы автоматического регулирования вспомогательного оборудования ТЭС».

**Тема 2.5 Автоматизация регулирования энергетических блоков тепловых электрических станций.**

### **Самостоятельная работа 10**

**Цель:** изучение автоматизированных систем управления энергоблоками.

#### **Вид самостоятельной работы по теме:**

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Подготовить конспект по теме «Задачи регулирования энергетических блоков».
3. Подготовка рефератов по теме «Задачи регулирования энергетических блоков».

#### **Темы рефератов:**

Характеристики регулирования энергетических блоков.  
Автоматизация пуска энергетического блока, перевода его на холостой ход и растопочную нагрузку.

**Тема 2.6 Автоматические тепловые защиты и системы логического управления.**

### **Самостоятельная работа 11**

**Цель:** изучение схем автоматических тепловых защит паровых котлов.

#### **Вид самостоятельной работы по теме:**

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Подготовить конспект по теме «Основные понятия об устройстве автоматических тепловых защит».

**Тема 2.7 Автоматизированные системы управления на тепловых электрических станциях.**

### **Самостоятельная работа 12**

**Цель:** изучение автоматизированных систем управления технологическими процессами энергетических блоков, их структура.

#### **Вид самостоятельной работы по теме:**

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Подготовить конспект по теме «Основные понятия об автоматизированных системах управления технологическими процессами энергетических блоков».

## Список использованных источников

1. Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Интеллектуальные средства измерений: Учебник. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2016. – 280 с.
2. Панфилов, В.А. Электрические измерения: Учебник для студ. сред. проф. образования / В.А. Панфилов. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 288 с.
3. Завистовский, В.Э. Допуски, посадки и технические измерения: Учебное пособие / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. - Мн.: РИПО, 2012. - 277 с.
4. Зайцев, С.А. Допуски и технические измерения: Учебник для нач. проф. образования / С.А. Зайцев, А.Д. Куранов, А.Н. Толстов. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 304 с.
5. Клименков, С.С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении: Учебник / С.С. Клименков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 248 с.
6. Хромоин, П.К. Электротехнические измерения: Учебное пособие / П.К. Хромоин. - М.: Форум, 2013. - 288 с.
7. Хрусталева, З.А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения: Учебное пособие / З.А. Хрусталева. - М.: КноРус, 2013. - 250 с.
8. Хрусталева, З.А. Электротехнические измерения.: Учебник / З.А. Хрусталева. - М.: КноРус, 2012. - 208 с.
9. Хрусталева, З.А. Электротехнические измерения: Практикум: Учебное пособие / З.А. Хрусталева. - М.: КноРус, 2013. - 240 с.
10. Шишмарев, В.Ю. Технические измерения и приборы: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / В.Ю. Шишмарев. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 384 с.
11. Шишмарев, В.Ю. Электротехнические измерения: Учебник для студентов учреждений среднего проф. образования / В.Ю. Шишмарев. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 304 с.
12. Хромоин, П.К. Электротехнические измерения: Учебное пособие / П.К. Хромоин. - М.: Форум, 2013. - 288 с.
13. Хрусталева, З.А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения: Учебное пособие / З.А. Хрусталева. - М.: КноРус, 2013. - 250 с.
14. Хрусталева, З.А. Электротехнические измерения.: Учебник / З.А. Хрусталева. - М.: КноРус, 2012. - 208 с.
15. Хрусталева, З.А. Электротехнические измерения: Практикум: Учебное пособие / З.А. Хрусталева. - М.: КноРус, 2013. - 240 с.
16. Шишмарев, В.Ю. Электротехнические измерения: Учебник для студентов учреждений среднего проф. образования / В.Ю. Шишмарев. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 304 с