

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

*С.Т. Князев*  
«19» апреля 2019 г.

С.Т. Князев  
2019 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Модуль	Код модуля
Специальные вопросы метрологического обеспечения и автоматизации процессов	1153777

Екатеринбург, 2019

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
<b>Образовательная программа</b> Энергетическое машиностроение	<b>Код ОП</b> 13.03.03/33.03
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	
<b>Направление подготовки</b> Энергетическое машиностроение	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 13.03.03
<b>Уровень подготовки</b> высшее образование – бакалавриат	

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Голдобин Юрий Матвеевич	Доктор техн. наук, доцент	профессор, руководитель модуля	Теплоэнергетика и теплотехника
2	Черепанова Екатерина Владимировна	Канд. техн. наук, доцент	доцент	Теплоэнергетика и теплотехника

**Рекомендовано методическим советом Уральского энергетического института**

Протокол № 94 от 15.03.2019г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ



Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Специальные вопросы метрологического обеспечения и автоматизации процессов

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Специальные вопросы метрологического обеспечения и автоматизации процессов» включен в учебный план образовательной программы, реализуемой по самостоятельно установленному образовательному стандарту (СУОС) УРФУ, и состоит из одноименной дисциплины, направленной на формирование общего представления об основах метрологии, освоение методов измерений и современных технических средств теплотехнических измерений и формирование теоретической базы в области автоматизации тепловых процессов.

Модуль является парным к модулю проектной деятельности, реализуемому в этом же семестре.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1.

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Специальные вопросы метрологического обеспечения и автоматизации процессов	3/108	зачет
ИТОГО по модулю:		3/108	Не предусмотрено

## 1.3. Последовательность освоения дисциплин в модуле

Пререквизиты и постреквизиты в модуле	-
Кореквизиты	-

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения по модулю

РО-5: Способность организовать в рамках организационно-управленческой деятельности эксплуатацию, сервисное обслуживание энерготехнологического оборудования, анализировать результаты деятельности производственного подразделения, разрабатывать организационно-технологическую и отчетную документацию

Таблица 2.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3
Специальные вопросы метрологического обеспечения и	<ul style="list-style-type: none"> <li>ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере</li> </ul>	Знать: <ul style="list-style-type: none"> <li>основы управления технологическими объектами, основы теории автоматического управления; принципы и особенности построения АСУ сложных теплотехнических</li> </ul>

автоматизации и процессов	<p>своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности;</li> <li>ПК-2 – Способен проводить измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок</li> </ul>	<p>объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>функции АСУТП, состав информационных и управляющих функций, виды обеспечения АСУТП; содержание и назначение математического, программного, метрологического, организационного обеспечения АСУТП, теплотехнических объектов как объектов управления, их основных особенностей;</li> <li>теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>контролировать работу системы АСУ;</li> <li>измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации;</li> <li>применять на практике методы и средства контроля.</li> </ul> <p>Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основными принципами работы и составом АСУ объектом;</li> <li>основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений; правовой базой стандартизации и сертификации;</li> <li>методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами;</li> <li>методами метрологического обеспечения производства, информацией о способах поверки и ее периодичности для различных измерительных средств.</li> </ul>
---------------------------	--	--

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

### 2.1. ДИСЦИПЛИНА Специальные вопросы метрологического обеспечения и автоматизации процессов

#### 2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3.

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Основные средства автоматизации	Структура средств автоматизации. Принципы построения САУ объектов управления

<b>P2</b>	Автоматизация барабанных паровых котлов	Контроль параметров. Регулирование тепловой нагрузки, экономичности, тяги, питания котла водой, соледержания котловой воды, температуры перегретого пара. Защиты котлов. Регулирование прямоточных котлов и котлов-утилизаторов
<b>P3</b>	Автоматизация вспомогательного оборудования котельных и ТЭЦ	Автоматизация деаэраторов, РОУ, водоподготовительных установок, топливоподачи
<b>P4</b>	Автоматизация водогрейных котлов	Контроль параметров. Регулирование тепловой нагрузки, экономичности, тяги, температуры воды перед котлом. Защиты котлов
<b>P5</b>	Автоматизация систем теплоснабжения	Автоматизация подогревателей сетевой воды, отпуска теплоты в системы отопления, вентиляции и ГВС. Регулирование подпитки систем водой
<b>P6</b>	Регулирование воздухоподогревателей	Регулирование станций с поршневыми и центробежными компрессорами. Регулирование ЦКМ с приводами от электродвигателя и паровой турбины. Противопомпажный регулятор
<b>P7</b>	Функциональные схемы автоматизации	ГОСТ на изображение приборов и средств автоматизации технологических процессов. Построение функциональных схем контроля, регулирования и защит. Понятие об АСУ ТП.

### 2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Специальные вопросы метрологического обеспечения и автоматизации процессов

#### Литература

1. Яблонский О.П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации : учебник / О. П. Яблонский, В. А. Иванова .— Изд. 2-е, доп. и перераб. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2010 .— 475 с.
2. Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в (энергетика)" направления подгот. дипломиров. специалистов "Автоматизир. технологии и пр-ва" / Г. П. Плетнев .— 4-е изд., стер. — Москва : МЭИ, 2007 .— 352 с.
3. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. направлениям подгот. и специальностям / А. И. Аристов, Л. И. Карпов, В. М. Приходько, Т. М. Раковщик .— Москва : Академия, 2006 .— 384 с.
4. Ротач В.Я. Теория автоматического управления. М. Изд-во МЭИ, 2004, 400 с.
5. Брянский Л.Н., Дойников А.С., Крупин Б.Н. Метрология. М. Изд-во ВНИИФТРИ, 2004, 222 с.
6. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы. М., Энергия, 1978, 703 с.
7. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. М. Издательство стандартов. 1985, 256 с.
8. Стефании Е.П. Основы расчета настройки регулятора теплоэнергетических процессов. М., Энергия, 1972, 376 с.
9. Стефании Е.П. Основы построения АСУ ТП. М., Энергия, 1982, 240 с.
10. Пак В. Теплотехнические измерения. Сборник лабораторных работ. Новосибирск. Изд-во НГТУ, 1993. 110 с.

11. Пак В. Расчет динамических характеристик теплоэнергетического объекта. Методические указания. Новосибирск, изд-во НГТУ, 1997. 36 с.
12. Иванова Г.М. Теплотехнические измерения и приборы : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Теплоэнергетика" / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : МЭИ, 2005 .— 460 с.

### Методические разработки

Не используется

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://lib.urfu.ru> - зональная научная библиотека
- [http://twf.mpei.ac.ru/ochkov/VPU\\_Book\\_New/mas/](http://twf.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/) - база данных по тепломеханическому и вспомогательному оборудованию электростанций.

## 2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Специальные вопросы метрологического обеспечения и автоматизации процессов

### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 4.

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<i>Лекционные и практические занятия</i>	Учебная мебель на 50 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул) Доска учебная меловая. Epson EB-X9LCD 2500lm Экран Projecta Rro RroSCREEN 213*280 Компьютер i5-3470 Кондиционер L	Операционная система Windows 7 – корпоративная лицензия, срок действия - б/с; Браузер Google Chrome – свободное ПО; MS Office 2013 – корпоративная лицензия, срок действия – б/с. Mozilla Firefox – свободное ПО; 7-Zip – свободное ПО; Adobe Reader XI – свободное ПО; Nitro Pro 8; StarBoard Software 9.4; Microsoft Project профессиональный; LiteManager Pro – Server: ДИТ
2	<i>Лабораторные работы</i>	<b>Лаборатория на 12 человек (подгруппа) – 4 стенда ЭТнОЭ-М2-СРМ в составе:</b> 1. Моноблок «Электрические цепи и основы электроники» - 1шт 2. Комплект лабораторных минимодулей – 1шт. 3. Моноблок «Электромеханика» - 1шт 4. Электромашинный агрегат -1шт 5. Цифровой фототахометр – 1шт 6. Лабораторный стол с каркасом – 1шт 7. Комплект соединительных проводов и кабелей – 1шт 8. Удлинитель – 1шт 9. Техническое описание стенда 10. Методические указания к выполнению лабораторных работ.	