

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
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156678	Системы автоматического управления технологическими процессами в теплоэнергетике

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Промышленная теплоэнергетика	Код ОП 1. 13.04.01/33.02
Направление подготовки 1. Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 1. 13.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Голдобин Юрий Матвеевич	доктор технических наук, доцент	Профессор	теплоэнергетики и теплотехники
2	Мунц Владимир Александрович	доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой	теплоэнергетики и теплотехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Системы автоматического управления технологическими процессами в теплоэнергетике

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен изучению основ проектирования систем автоматического управления технологическими процессами, а также освоению структурных компонентов систем автоматического регулирования. При освоении модуля студент приобретает навыки конструирования систем регулирования и управления основными процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях. Рассматриваются основные модели регулирования и управления теплоэнергетическими объектами модели паровых котлов, модели водогрейных котлов и систем теплоснабжения, модели управления вспомогательного оборудования и систем воздухообеспечения. Изучаются принципы построения АСУ ТП в теплоэнергетике и теплотехнологиях

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Системы автоматического управления технологическими процессами в теплоэнергетике	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Системы автоматического управления технологическими процессами в теплоэнергетике	ПК-7 - Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной	З-1 - Характеризовать основные принципы работу АСУ ТП на объектах энергетики различного назначения З-2 - Привести примеры автоматизированных систем управления

	<p>системы управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях</p>	<p>технологическими процессами в теплоэнергетике</p> <p>У-1 - Устанавливать последовательность срабатывания систем управления, защит и блокировок АСУ ТП</p> <p>У-2 - Оценивать методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике</p> <p>П-1 - Разрабатывать модель управления технологическими процессами</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный выбор методов автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике</p> <p>Д-1 - Демонстрировать навыки по работе с нормативно-технической документацией, справочной литературой и поиску данных</p> <p>Д-2 - Иметь практический опыт нестандартного подхода к решению поставленной задачи</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системы автоматического управления
технологическими процессами в
теплоэнергетике

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Голдобин Юрий Матвеевич	доктор технических наук, доцент	Профессор	теплоэнергетики и теплотехники
2	Мунц Владимир Александрович	доктор технических наук, профессор	заведующий кафедрой	Теплоэнергетики и теплотехники

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Голдобин Юрий Матвеевич, Профессор, теплоэнергетики и теплотехники**
- **Мунц Владимир Александрович, заведующий кафедрой, Теплоэнергетики и теплотехники**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Задачи и цели управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП). Технологический объект управления, критерии управления, ограничения. Назначение АСУ ТП. Информационные и управляющие функции АСУ ТП. Разновидности АСУ ТП.
P2	Основные модели регулирования и управления теплоэнергетическими объектами	Структура средств автоматизации. Технические устройства для построения систем управления. Свойства объектов управления. Свойства регуляторов. Устойчивость и качество систем управления. Виды возмущающих и управляющих воздействий. Модели регулирования и управления паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования, систем теплоснабжения и воздухоснабжения. Технологические защиты как подсистемы АСУ ТП.
P3	Принципы построения АСУ ТП в теплоэнергетике и теплотехнологиях	Обобщенная блок-схема АСУ ТП. Локальные и централизованные системы контроля, регулирования и управления. АСУ технологическими процессами и их разновидности. Типовые структуры управления с управляющей вычислительной машиной. Микропроцессорные системы управления. Иерархический принцип построения АСУ ТП сложными объектами управления.

Р4	АСУ ТП котельных установок	Основные регуляторы паровых котлов. Регулирование водогрейных котлов. Основные параметры работы паровых и водогрейных котлов. Основные блокировки и защиты паровых и водогрейных котлов
-----------	----------------------------	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы автоматического управления технологическими процессами в теплоэнергетике

Электронные ресурсы (издания)

1. Глазырин, М. В.; Автоматизированные системы управления тепловыми электростанциями : учебное пособие. 1. Основы функционирования АСУ ТП ТЭС; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228766> (Электронное издание)
2. Деменков, Н. П.; Проектирование АСУ ТП на базе программно-технического комплекса Контар : учебное пособие.; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256824> (Электронное издание)
3. Мякишев, Д. В.; Разработка программного обеспечения АСУ ТП на основе объектно-ориентированного подхода: теория, модели, методы : методическое пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564227> (Электронное издание)
4. Шишов, О. В.; Современные средства АСУ ТП : учебник.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617234> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Лукас, В. А.; Теория управления техническими системами : Компактный учеб. курс для студентов, обучающихся в вузах по направлению высшего проф. образования "Автоматизация и упр. "; Уральская государственная горно-геологическая академия, Екатеринбург; 2002 (40 экз.)
2. Штейнберг, Ш. Е., Стефани, Е. П., Хвилевичкий, Л. О., Ястребенский, М. А.; Промышленные автоматические регуляторы; Энергия, Москва; 1973 (1 экз.)
3. Стефани, Е. П., Паньков, М. А., Пикина, Г. А.; Сборник задач по основам автоматического регулирования теплоэнергетических процессов : Учеб. пособие для спец. вузов.; Энергия, Москва; 1973 (6 экз.)
4. Стефани, Е. П.; Основы построения АСУ ТП : Учеб. пособие для вузов.; Энергоиздат, Москва; 1982 (16 экз.)
5. Плетнев, Г. П.; Автоматическое регулирование и защита теплоэнергетических установок электрических станций : Учеб. для техникумов.; Энергия, Москва; 1976 (3 экз.)
6. , Коротин, А. М., Петров, Н. К., Радимов, С. Н.; Автоматизация типовых технологических процессов и установок : Учебник для вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1988 (27 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://e.lanbook.com/>

<http://search.ebscohost.com>

<http://elibrary.ru>

<https://rusneb.ru>

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

https://rosenergo.gov.ru/services/edinii_spravochnoinformatsionnii_fond_elektronnii_katalog

<https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/activity/NDT>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы автоматического управления технологическими процессами в теплоэнергетике

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

