

УТВЕРЖДАЮ
Проректор-директор ЭНИН
Ю.С. Боровиков
«29» 05 2013 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация тепловых процессов

Направление ООП 140100 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике

Квалификация бакалавр

Базовый учебный план приема 2013 г.

Курс 4 семестр 7

Количество кредитов 4

Код дисциплины Б3.Б6.2

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	24
Практические занятия, ч	
Лабораторные занятия, ч	32
Аудиторные занятия, ч	56
Самостоятельная работа, ч	70
ИТОГО, ч	126

Вид промежуточной аттестации экзамен в 7 семестре

Обеспечивающее подразделение кафедра Автоматизации теплоэнергетических процессов ЭНИН

Заведующий кафедрой АТП И.П. Озерова (ФИО)

Руководитель ООП А.М. Антонова (ФИО)

Преподаватель В.С. Андык (ФИО)

2013 г.

1. Цели освоения модуля (дисциплины)

Цели освоения дисциплины: формирование у обучающихся знаний, умений и приобретение опыта анализа систем автоматического регулирования реальными технологическими процессами на тепловых электрических станциях.

2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла ООП по направлению 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного (информатика, математика, физика, теоретическая и прикладная механика) и математического цикла (численное моделирование, метрология, стандартизация и сертификация) и общепрофессионального цикла и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

Дисциплине «Автоматизация тепловых процессов» предшествует освоение дисциплин(ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- информационные технологии (Б2.Б3);
- введение в инженерную деятельность (Б3.В6).

Содержание разделов дисциплины «Автоматизация тепловых процессов» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- учебно-исследовательская работа студентов (Б3.В8).

3. Результаты освоения дисциплины(модуля)

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р4	34.1	видов и норм социальной ответственности (политической, моральной, общественной, юридической, экологической)	У4.2	прогнозировать социальные, экономические и экологические последствия принятых решений комплексных и инновационных инженерных задач	В4.2	ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений

P8	38.1	базовых и специальных профессиональных дисциплин, нормативной документации	У8.1	использовать базовые и специальные профессиональные знания, нормативную документацию при проектировании процессов и оборудования теплоэнергетики и теплотехники, их автоматизации	В8.2	проведения анализа процессов и оборудования теплоэнергетики и теплотехники, их автоматизации
P10	310.4	методов библиографического поиска научно-технической информации и проведения патентных исследований	У10.3	составлять аналитические обзоры по научно-технической тематике	В10.3	использования аналитического обзора по научно-технической тематике при работе над инновационными проектами
P12	312.2	основ управления технологическими объектами, основ теории автоматического управления, принципов и особенностей построения АСУ сложными теплотехническими объектами	У12.1	пользоваться инструментами и технологией ведения практической инженерной деятельности	В12.1	выбора теплоэнергетического оборудования с использованием справочной литературы
P15	315.1	методик испытаний, наладки и ремонта технологического оборудования	У.15.1	контролировать работу системы АСУ объектом	В.15.2	применения правовой базы стандартизации и сертификации

В результате освоения дисциплины «Автоматизация тепловых процессов» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины(модуля)

№ п/п	Результат
РД1	В результате освоения дисциплины бакалавр должен знать: основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления на ТЭС; основные проблемы и перспективы развития систем автоматического управления в теплоэнергетике, теплотехнике и тепло-технологии.
РД2	<i>В результате освоения дисциплины бакалавр должен уметь:</i> обосновано выбирать структуры и схемы систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами на ТЭС; применять законы и алгоритмы управления теплоэнергетическими объектами.
РД3	<i>В результате освоения дисциплины бакалавр должен владеть:</i> анализа качества работы автоматических систем регулирования

	и управления технологическими процессами ТЭС; выбора структур и схем систем автоматического регулирования и управления.
--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Введение и общие положения

Понятия автоматического управления, автоматического регулирования. Определение системы автоматического управления, системы автоматического регулирования. Объект управления (регулирования): понятие ОУ (ОР), структурная схема ОУ (ОР), классификация объектов. Алгоритм функционирования системы. Алгоритм управления (регулирования). Типовые линейные законы регулирования. Фундаментальные принципы управления (регулирования). Функциональная схема САУ, основные функциональные элементы САУ. Классификация систем автоматического управления.

Перечень лабораторных работ по разделу:

Основные элементы языка программирования и визуализации расчётов в системе MBTU.

Исследование динамических характеристик теплоэнергетических объектов.

Раздел 2. Системы автоматического регулирования барабанных котельных агрегатов

Свойства барабанного котельного агрегата как объекта регулирования. Задачи регулирования. Регулирование питания котельного агрегата водой. Свойства котельного агрегата как объекта регулирования питания. Принципиальные схемы систем регулирования питания. Регулирование тепловой нагрузки. Свойства котельного агрегата как объекта регулирования тепловой нагрузки. Принципиальные схемы систем регулирования тепловой нагрузки. Регулирование экономичности процесса горения. Свойства котельного агрегата как объекта регулирования экономичности процесса горения. Принципиальные схемы систем регулирования. Регулирование температуры перегретого пара. Методы воздействия на температуру перегретого пара. Свойства котельного агрегата как объекта регулирования температуры перегретого пара. Принципиальные схемы систем регулирования. Регулирование разрежения в топках паровых котлов. Свойства котельного агрегата как объекта регулирования разрежения. Принципиальные схемы систем регулирования разрежения.

Перечень лабораторных работ по разделу:

Моделирование и исследование свойств системы автоматического регулирования питания барабанного котельного агрегата водой.

Моделирование и исследование свойств системы автоматического регулирования температуры перегретого пара на выходе барабанного котельного агрегата.

Моделирование и исследование свойств системы автоматического регулирования разрежения в топках паровых котельных агрегатов.

Раздел 3. Системы автоматического регулирования прямоточных котельных агрегатов

Прямоточный котельный агрегат как объект регулирования. Задачи регулирования. Принципиальные схемы систем регулирования прямоточного котельного агрегата.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает¹:

- работу с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- перевод материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучение теоретического материала к лабораторным и практическим занятиям,
- изучение инструкций к выполнению лабораторных и практических работ,
- подготовка к зачету и экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает²:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации, анализ публикаций по определенной теме исследований;
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление моделей на основе известных материалов;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим

¹Текущая самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ;
- опережающая самостоятельная работа;
- перевод текстов с иностранных языков;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, экзамену.

образом:

- самостоятельного выполнения лабораторных и практических работ;
- устного опроса при защите отчетов по лабораторным и практическим работам, во время зачетов седьмом семестре и на экзамене в восьмом семестре (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
<i>Выполнение и защита лабораторных работ</i>	P1, P2, P3
<i>Выполнение и защита индивидуальных заданий</i>	P1, P2, P3
<i>Экзамен</i>	P1, P2, P3

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств³).

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов,

³ Элементы фонда оценивающих средств:

- вопросы входного контроля;
- контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных работ;
- контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических занятий,
- вопросы для самоконтроля;
- вопросы тестирований;
- вопросы, выносимые на экзамены и зачеты и др.
-

полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

В соответствии с «Календарным планом выполнения курсового проекта (работы)»:

- текущая аттестация (оценка качества выполнения разделов и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 22 баллов);
- промежуточная аттестация (защита проекта (работы)) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), по результатам защиты студент должен набрать не менее 33 баллов).

Итоговый рейтинг выполнения курсового проекта (работы) определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования : справочное пособие / А. С. Клюев [и др.]; под ред. А. С. Клюев. — 3-е изд., стер.. — Москва: Альянс, 2009. — 368 с.: ил. — Библиогр.: с. 365.. — ISBN 978-5-903034-84-0.
2. Кангин В. В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов : учебное пособие / В. В. Кангин. — Старый Оскол: ТНТ, 2012. — 408 с.:

Дополнительная литература:

1. Острецов, Генрих Эразмович. Методы автоматизации управления движением корабля / Г. Э. Острецов, Л. М. Клячко. — Москва: Физматлит, 2009. — 120 с.: ил.. — Библиогр.: с. 115-119.. — ISBN 978-5-9221-1138-6.
2. Смоленцев, Владислав Павлович. Управление системами и процессами : учебник для вузов / В. П. Смоленцев, В. П. Мельников, А. Г. Схиртладзе; под ред. В. П. Мельникова. — Москва: Академия, 2010. — 336 с.: ил.. — Высшее профессиональное образование. Машиностроение. — Библиогр.: с. 327-328. — Перечень сокращений: с. 8-9.. — ISBN 978-5-7695-5732-3.
3. Пантелеев, Владимир Николаевич. Основы автоматизации производства : учебное пособие для начального профессионального образования / В. Н. Пантелеев, В. М. Прошин. — 2-е изд., стер.. — Москва: Академия, 2010. — 192 с.: ил.. — Начальное профессиональное образование. Общетехнические дисциплины. —Федеральный комплект учебников. — Библиогр.: с. 185-186.. — ISBN 978-5-7695-7376-7.

Internet–ресурсы (в т.ч. Перечень мировых библиотечных ресурсов):

1. <http://ab.rockwellautomation.com/>
2. <http://www.elesy.ru/>
3. <http://www.schneider-electric.com/>

4. <http://www.siemens.com/>

Используемое программное обеспечение:

1. Программа - MBTU.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Указывается материально-техническое обеспечение дисциплины: технические средства, лабораторное оборудование и др.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Компьютерный класс	4 корп., 28 ауд., 10 ПК

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению и профилю подготовки 140100 Теплоэнергетика и теплотехника.

Программа одобрена на заседании кафедры Автоматизации теплоэнергетических процессов Энергетического института

(протокол № 24 от «28» 05 2013 г.).

Автор  В.С. Андык

Рецензент  В.В. Медведев