

УТВЕРЖДАЮ
Проректор-директор ЭНИН
_____ Боровиков Ю.С.
« ___ » _____ 2012 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: **141100 Энергетическое машиностроение**

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): **Бакалавр**

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА: **2011 г.**

КУРС **2**, СЕМЕСТР **3**

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: **3**

ПРЕРЕКВИЗИТЫ: Б2.Б1 «Высшая математика»; Б2.Б2 «Физика»; Б2.Б3 «Информатика»

КОРЕКВИЗИТЫ: Б2.В1 «Информационные технологии в энергетическом машиностроении»; Б2.В3 «Математические методы для энергетических технологий»; Б3.Б6 «Метрология, стандартизация и сертификация»; Б3.В7 «Моделирование физических процессов и объектов проектирования»; Б3.В.1.1 «Ремонт котельных установок, монтаж оборудования ТЭС»; Б3.В5 УИРС

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

ЛЕКЦИИ	9	часов
ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	18	часов
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	27	часов
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	27	часов
ИТОГО	54	часа

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: **Очная**

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: **Зачет в 3 семестре**

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра «Автоматизации тепло-энергетических процессов»

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ: _____ Озерова И.П.
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП: _____ Заворин А.С.
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: _____ Глушков Д.О.

2012 г.

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и опыт, обеспечивающие достижение целей **Ц2, Ц3 и Ц5** основной образовательной программы «Энергетическое машиностроение».

Дисциплина «Управление техническими системами» направлена на подготовку бакалавров к:

- научно-исследовательской работе в области моделирования систем управления и регулирования для тепло- и парогенерирующих установок;
- производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности, обеспечивающей внедрение и эксплуатацию новых наукоемких разработок в области систем управления и регулирования, востребованных на мировом рынке;
- самостоятельному обучению и освоению новых профессиональных знаний и умений, непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Управление техническими системами» относится к профессиональному циклу (Б3.Б10) учебного плана. Основой для её изучения являются дисциплины математического и естественнонаучного цикла Б2.Б1 «Высшая математика»; Б2.Б2 «Физика»; Б2.Б3 «Информатика». Корреквизитами для дисциплины «Управление техническими системами» являются дисциплины профессионального цикла: Б2.В1 «Информационные технологии в энергетическом машиностроении»; Б2.В3 «Математические методы для энергетических технологий»; Б3.Б6 «Метрология, стандартизация и сертификация»; Б3.В7 «Моделирование физических процессов и объектов проектирования»; Б3.В.1.1 «Ремонт котельных установок, монтаж оборудования ТЭС»; Б3.В5 УИРС.

3. Результаты освоения дисциплины

После изучения дисциплины «Управление техническими системами» студенты приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы: **Р1, Р3, Р10***. Соответствие результатов освоения дисциплины формируемым компетенциям ООП представлено в таблице 1.

Результаты освоения дисциплины

Формируемые компетенции в соответствии с ООП*	Результаты освоения дисциплины
31.1, 31.2, 33.1 310.1, 310.3	<p><i>В результате освоения дисциплины бакалавр должен знать:</i></p> <p>методы и средства познания, обучения, самоконтроля и интеллектуального саморазвития;</p> <p>активные методы самостоятельной индивидуальной работы в познавательной, практической деятельности;</p> <p>сущность и значения информации в развитии современного общества;</p> <p>новые технологические процессы и оборудование энергомашиностроения и теплоэнергетических предприятий;</p> <p>основы метрологического обеспечения наладки, ремонта и монтажа теплоэнергетического оборудования.</p>
У1.1, У1.2 У3.1, У3.3 У10.1, У10.3	<p><i>В результате освоения дисциплины бакалавр должен уметь:</i></p> <p>самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля в соответствии с условиями развития науки;</p> <p>сравнивать и сопоставлять изучаемые явления, оценивать и обобщать их;</p> <p>использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации для решения комплексных инженерных задач;</p> <p>создавать и редактировать тексты профессионального назначения;</p> <p>использовать технические средства для измерения основных параметров котлов, парогенераторов, камер сгорания, теплообменников разного назначения;</p> <p>работать с документацией по подготовке и обеспечению монтажно-наладочных и сервисно-эксплуатационных работ на энергетических объектах.</p>
В1.1, В1.2, В3.1, В3.3 В10.1, В10.3	<p><i>В результате освоения дисциплины бакалавр должен владеть навыками:</i></p> <p>выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, нравственного и профессионального саморазвития;</p> <p>самостоятельной индивидуальной работы;</p> <p>использования основных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации для решения комплексных инженерных задач;</p> <p>критического восприятия информации;</p> <p>обработки результатов измерений основных параметров при производстве и эксплуатации котлов, парогенераторов, камер сгорания и другого оборудования;</p> <p>использования методик испытаний, наладки, ремонта и монтажа энергетического оборудования.</p>

*Расшифровка кодов результатов обучения и формируемых компетенций представлена в Основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 141100 «Энергетическое машиностроение».

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Аннотированное содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Изучение основ теории автоматического управления

Лекционные занятия (3 часа): Ознакомление с основными понятиями теории автоматического управления. Изучение элементарных звеньев, автоматических регуляторов, переходных процессов, критериев оценки качества переходных процессов в автоматических системах регулирования.

Лабораторные занятия (4 часа): Построение переходного процесса в одноконтурной системе автоматического регулирования, прямая оценка качества переходного процесса.

Самостоятельная работа студентов (7 часов): Изучение основных типов автоматических регуляторов (П-регулятор, И-регулятор, ПИ-регулятор, ПД-регулятор, ПИД-регулятор), преимуществ и недостатков их применения в автоматических системах регулирования.

Раздел 2. Изучение принципов действия оборудования нижнего уровня систем автоматического управления

Лекционные занятия (3 часа): Ознакомление с основными первичными и вторичными преобразователями, приводами, запорно-двигательной арматурой, управляющими блоками приводов, используемыми при управлении основным и вспомогательным оборудованием котельных агрегатов.

Лабораторные занятия (14 часов): Исследование статических и динамических характеристик первичных преобразователей (термоэлектрический преобразователь, термопреобразователь сопротивления, датчик давления, датчик расхода) и электроприводов запорной арматуры.

Самостоятельная работа студентов (10 часов): Современные виды запорно-двигательной арматуры и первичных преобразователей систем регулирования горения и парообразования, температуры перегрева пара, питания и водного режима барабанного парового котла.

Раздел 3. Ознакомление с локальными, распределенными и централизованными системами управления

Лекционные занятия (3 часа): Краткое изложение основных принципов функционирования локальных, распределенных и централизованных систем управления и регулирования технологических параметров. Классификация систем управления. Ознакомление с типовым оборудованием многоуровневых систем управления и регулирования, в частности оборудованием среднего и верхнего уровня. Краткое изложение функций и назначения связевого оборудования, автоматизированных рабочих мест и серверов.

Самостоятельная работа студентов (10 часов): Современные программируемые логические контроллеры и регуляторы. Оборудование авто-

матизированного рабочего места оператора, серверное и связевое оборудование. Прикладное программное обеспечение, SCADA.

4.2. Структура дисциплины по разделам и видам учебной деятельности

Таблица 2.

Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения

Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)		СРС (час)	Формы текущего контроля и аттестации	Итого
	Лекции	Лаб. зан.			
Раздел 1. Изучение основ теории автоматического управления	3	4	7	Реферат по теме индивидуального задания	14
Раздел 2. Изучение принципов действия оборудования нижнего уровня систем автоматического управления	3	14	10	Реферат по теме индивидуального задания	27
Раздел 3. Ознакомление с локальными, распределенными и централизованными системами управления	3	–	10	Реферат по теме индивидуального задания	13
Итого	9	18	27	–	54

4.3. Распределение компетенций по разделам дисциплины

Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения по основной образовательной программе, формируемых в рамках данной дисциплины и указанных в пункте 3.

Таблица 3.

Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения

№	Формируемые компетенции	Разделы дисциплины		
		1	2	3
1.	З1.1	+	+	+
2.	З1.2	+	+	+
3.	З3.1			+
4.	З10.1			+
5.	З10.3		+	
6.	У1.1	+	+	+
7.	У1.2		+	+
8.	У3.1			+
9.	У3.3		+	+
10.	У10.1		+	
11.	У10.3		+	+
12.	В1.1			+
13.	В1.2	+	+	+
14.	В3.1	+	+	+
15.	В3.3			+
16.	В10.1		+	
17.	В10.3		+	+

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Таблица 4.

Методы и формы организации обучения (ФОО)

Методы	ФОО		
	ЛК	Лаб. занятия	СРС
Дискуссия	+	+	+
IT-методы	+	+	+
Работа в команде		+	+
Опережающая самостоятельная работа		+	
Индивидуальное обучение		+	+
Проблемное обучение			+
Обучение на основе опыта	+	+	
Исследовательский метод			+

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

– изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;

- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием ЭВМ, выполнения поисковых, творческих заданий.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1 Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений, заключается в следующем:

- работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- выполнении индивидуальных заданий;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям;
- подготовке к защите отчетов по индивидуальной работе;
- подготовке к зачету.

6.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- основные типы автоматических регуляторов (П-регулятор, И-регулятор, ПИ-регулятор, ПД-регулятор, ПИД-регулятор), преимущества и недостатки применения регуляторов в автоматической системе регулирования;
- современные виды контрольно-измерительных приборов (температуры, давления, уровня, расхода);
- современные виды запорно-двигательной арматуры (исполнительные механизмы, приводы, блоки управления);
- современные программируемые логические контроллеры и регуляторы;
- оборудование автоматизированного рабочего места оператора, серверное и связевое оборудование.
- прикладное программное обеспечение, SCADA.

6.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР), направленная на развитие интеллектуальных умений, комплекса общекультурных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов, включает следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, восприятие, структурирование и презентация информации, анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- применение основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, использование компьютера как средства работы с информацией;

– исследовательская работа и участия в научных конференциях, семинарах и олимпиадах.

6.3 Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей.

6.4 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Список основной и дополнительной литературы, перечень электронных образовательных ресурсов указаны в разделе 8 данной рабочей программы.

7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки освоения дисциплины

Оценка успеваемости студентов осуществляется по результатам:

- текущего контроля (проводится в конце изучения раздела, согласно учебно-методической карте дисциплины, составленной на семестр);
- самостоятельного (под контролем преподавателя) выполнения лабораторных работ;
- устного опроса при защите лабораторных работ;
- зачета (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

Итоговым контролем является зачет в 3 семестре. Итоговый контроль результатов оценивается по суммарному баллу за семестр по условию:

«зачтено» – более 60 баллов.

7.1. Требования к содержанию вопросов для зачета:

Билеты для сдачи зачета включают два типа заданий:

1. Теоретический вопрос.
2. Практическое задание.

7.2. Примеры вопросов при сдаче зачета:

1. Общие принципы построения АСУ ТП.
2. Определить прямые оценки качества переходного процесса в одноконтурной АСР.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

• основная литература:

1. Теория автоматического управления. Ч.1. Под. Ред. А.А. Воронова. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1986 г.
2. Теория автоматического управления. Ч.2. Под. Ред. А.А. Воронова. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1986 г.
3. Плетников С.Б., Силуянов Д.Б. Автоматизация технологических процессов тепловых электростанций. – М.: Испо – Сервис, 2001.

4. Плетнев Г.П. Автоматизированное управление объектами ТЭС. Учебное пособие. – М.: Энергоиздат, 1981 г.
5. Стефани Е.П. Основы построения АСУТП. Учебное пособие. – М.: Энергоиздат, 1982.
6. Андык В.С. Лабораторный практикум по дисциплине ТАУ для студентов специальности 210200, Томск, изд. ТПУ, 1998 г.

• **дополнительная литература:**

1. Кориков А.М. Основы теории управления: Учебное пособие. 2-е изд. – Томск: НЛТ, 2002.
2. Автоматизация крупных тепловых электростанций / Под редакцией М.П. Шальмана. – М.: Энергия, 1974 г.
3. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: справочник / Под ред. А.В. Клименко; В.М. Зорина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МЭИ, 2004. (Теплоэнергетика и теплотехника: справочная серия: В 4 кн.; Кн. 4).
4. Г.М. Иванова, Н.Д. Кузнецов, В.С. Чистяков. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов по направлению «Теплоэнергетика» – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МЭИ, 2005.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении основных разделов дисциплины используются мультимедийные технологии с применением современных информационно-технических средств лекционных аудиторий 301, 302, 403 и 406 корпуса 4 ТПУ.

При выполнении лабораторных работ используется оборудование вычислительной аудитории 28 (корпус 4 ТПУ) кафедры автоматизации теплоэнергетических процессов, оснащенной:

- современными персональными компьютерами, имеющие в своем составе 64-разрядные микропроцессоры Core 2 Duo, разработанные и производимые корпорацией Intel и оперативно запоминающее устройство емкостью 2 Гб;
- многофункциональным устройством (принтер, сканер, копир) производства компании HP;
- лазерными и струйными принтерами компаний HP и Canon.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС подготовки бакалавров по направлению 141100 – «Энергетическое машиностроение».

Программа одобрена на заседании кафедры автоматизации теплоэнергетических процессов ЭНИН ТПУ
(протокол № 12 от «28» августа 2012 г.).

Автор: _____ Глушков Д.О.

Рецензент: _____ Иванова Е.В.