

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный уни-
верситет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор



И.Ю. Петрова /

(подпись)

И. О. Ф.

«25»

2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки Энергообеспечение предприятий

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Астрахань - 2017

Разработчики:

доцент, к.т.н., / Ю.А. Снегирева /
(занимаемая должность, (подпись) И. О. Ф.
учёная степень и учёное звание)

ст. преподаватель / Р.В. Муканов /
(занимаемая должность, (подпись) И. О. Ф.
учёная степень и учёное звание)

Рабочая программа разработана для учебного плана 2017 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 25.05. 2017 г.

Заведующий кафедрой / Е.М. Дербасова /
(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Энергообеспечение предприятий»

А.В. Горюхиной /
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ Томс /
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ А.И. Изметова /
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ И.А. Курман /
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой И.А. Курман /
(подпись) И. О. Ф.

Содержание

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	7
5.1.1. Очная форма обучения	7
5.1.2. Заочная форма обучения	8
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1. Содержание лекционных занятий	9
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	10
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	14
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	14
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель учебной дисциплины: приобретение студентами знаний в области теоретических основ автоматизации, приобретение навыков постановки задачи автоматизации теплогазоснабжения и вентиляции и умения разрабатывать функциональные схемы автоматического контроля и управления на основе существующей нормативно-технической документации.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение навыков к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;
- способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;
- ознакомление студентов с принципами построения автоматических систем управления систем теплогазоснабжения и вентиляции на базе современной микропроцессорной техники и структуре ее программного обеспечения, основными характеристиками и технико-экономическими показателями комплексной механизации;
- ознакомление с методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам;
- научить обучающихся основам составления функциональных схем автоматизации теплоэнергетических систем, подбору и расчету основного оборудования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК – 1 - способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.

ПК – 8 - готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

- исходные данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией (ПК-1).

- метрологическое обеспечение технологических процессов с возможностью использования типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования (ПК-8);

уметь:

- анализировать исходные данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией (ПК-1);

- организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования (ПК-8).

владеть:

- анализом исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией (ПК-1);

- способностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования (ПК-8).

3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.14 «Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике» реализуется в рамках блока «Дисциплины» **вариативной** части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Системы кондиционирования воздуха», «Тепловые и электрические сети»,

«Тепломассообменные аппараты», «Электрические машины и аппараты», «Информационные технологии в теплоэнергетике».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	8 семестр – 3 з.е.; всего -3 з.е.	9 семестр – 3 з.е.; всего -3 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	8 семестр – 14 часов; всего - 14 часов	9 семестр – 6 часа; всего - 6 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	8 семестр – 12 часов; всего - 36 часов	9 семестр – 4 часа; всего - 4 часа
Практические занятия (ПЗ)	8 семестр – 14 часов; всего - 14 часов	9 семестр – 6 часов; всего - 6 часов
Самостоятельная работа (СРС)	8 семестр – 68 часов; всего - 68 часов;	9 семестр – 92 часа; всего – 92 часа.
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр – 8	семестр – 9
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	семестр – 8	семестр – 9
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по ви- дам учебной работы				Форма промежуточной атте- стации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Виды систем регулирования, структурные схемы	37	8	5	4	5	23	Экзамен. Курсовая работа
2	Технические средства авто-матизации	37	8	5	4	5	23	
3	Современные схемы автома-тизации систем теплогазо-снабжения и вентиляции	34	8	4	4	4	22	
	Итого:	108		14	12	14	68	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по ви- дам учебной работы				Форма промежуточной атте- стации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Виды систем регулирования, структурные схемы	35	9	2	1	2	30	Экзамен. Курсовая работа
2	Технические средства авто-матизации	35	9	2	1	2	30	

3	Современные схемы автоматизации систем теплогоснабжения и вентиляции	38	9	2	2	2	32	
	Итого:	108		6	4	6	92	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Виды систем регулирования, структурные схемы	Основные понятия автоматизации систем теплоэнергетики Этапы становления техники и теории автоматического управления. Эвристические законы развития техники автоматизации и управления. Современные проблемы и задачи автоматизации объектов теплоэнергетики. Основные термины и понятия теории регулирования. Обобщенная структура системы управления. Классификация систем управления. Степени автоматизации. Методы математического моделирования элементов САУ. Структурные модели систем и их описание.
2.	Технические средства автоматизации	Типовые звенья систем управления регулирования. Основные свойства звеньев. Передаточные функции системы регулирования. Соединения звеньев. Основные понятия об устойчивости систем автоматического регулирования. Регуляторы. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Краткая характеристика ветвей ГСП. Алгоритм процесса проектирования систем производственного процесса. Примеры структурных схем автоматизации объектов теплоэнергетики. Технические средства отображения информации: вторичные регистрирующие приборы. Технические средства выработки управляющих сигналов. Регуляторы, управляющие устройства. Технические средства воздействий на объект регулирования. Регулирующие органы. Исполнительные механизмы. Номенклатура современных средств автоматизации передовых приборостроительных российских и зарубежных фирм.
3.	Современные схемы автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции	Принципы проектирования систем автоматизации теплоэнергетических систем. Примирение стандартов при разработке функциональных схем автоматизации. Типовые схемы автоматизации систем газоснабжения. Автоматика газораспределительных пунктов. Типовые схемы автоматизации систем теплоснабжения. Автоматизированные тепловые пункты. Современные автоматизированные котельные. Современные схемы автоматизации систем вентиляции. Управление и диспетчеризация системами (объектами) ТГВ. Типовые схемы автоматизации систем кондиционирования микроклимата. Экономическая эффективность автоматизации объектов ТГВ.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Виды систем регулирования, структурные схемы	Лабораторная работа № 1 Изучение интегрированной среды разработки AVR Studio для контроллеров Mitsubishi
2.	Технические средства автоматизации	Лабораторная работа № 2 Изучение стартового набора разработчика STK 500 Лабораторная работа № 3 Методы адресации, команды передачи данных и управления
3.	Современные схемы автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции	Лабораторная работа № 4 Команды обработки данных Лабораторная работа № 5 Реализация и обслуживание подсистемы прерываний.

	ляции	
--	-------	--

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Виды систем регулирования, структурные схемы	Основные термины и понятия в области автоматизации процессов в теплоэнергетике. Применение условных графических обозначений измерительных преобразователей, вторичных преобразователей, контрольно-измерительных и регулирующих приборов, исполнительных механизмов и регулирующих органов. Основные понятия и определения тепловой энергии. Номенклатура современных средств автоматизации передовых приборостроительных российских и зарубежных фирм ЗАО ВЗЛЕТ, Интелприбор, Метран. Номенклатура современных средств автоматизации передовых приборостроительных российских и зарубежных фирм: контроллеры Siemens, ОВЕН, Mitsubishi-Electric. Настройка системы регулирования температуры с использованием оборудования Mitsubishi-Electric. Настройка системы регулирования давления с использованием оборудования Mitsubishi-Electric
2	Технические средства автоматизации	Автономная станция мониторинга тепловлажностного режима помещения. Автоматизированный тепловой пункт “Взлёт АТП” Программно-технический комплекс КОНТАР. Разработка проекта системы наблюдения за работой теплового объекта с помощью программы “Контар-Scada АРМ”. Разработка микропроцессорной системы автоматического позиционирования исполнительного механизма “BELIMO”
3	Современные схемы автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции	Разработка функциональных технологических схем автоматизации систем газоснабжения. Современное оборудование систем газоснабжения. Телеметрия систем газоснабжения. Разработка функциональных технологических схем автоматизации котельных. Разработка функциональных технологических схем автоматизации ИТП и ЦТП. Современное оборудование котельных и тепловых пунктов. Управление и диспетчеризация системами (объектами) теплоэнергетики. Разработка функциональных технологических схем автоматизации систем вентиляции. Разработка функциональных технологических схем автоматизации систем кондиционирования воздуха. Современное оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Управление системами теплогазоснабжения и кондиционирования микроклимата Экономическая эффективность автоматизации объектов ТГВ

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.	Виды систем регулирования, структурные схемы	Проработка конспекта лекций. Подготовка к практическому занятию.	[1], [5], [1], [4]
2.	Технические средства автоматизации	Проработка конспекта лекций. Подготовка к практическому занятию.	[1], [2] [1], [4]
3.	Современные схемы авто-	Выполнение расчетно-графической работы	[3], [4],

	матизации систем теплога- зоснабжения и вентиляции	Подготовка к зачету.	[1]
--	---	----------------------	-----

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно- методические материалы
1	2	3	4
1.	Виды систем регулирования	Проработка конспекта лекций. Подготовка к практическому занятию.	[1], [5], [1], [4]
2.	Типы регуляторов, струк- турные схемы	Проработка конспекта лекций. Подготовка к практическому занятию.	[1], [2] [1], [4]
3.	Схемы автоматизации си- стем водоснабжения и водо- отведения	Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету.	[3], [4], [1]

5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрено.

5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ.

Курсовая работа: задание на курсовую работу предусматривает.

Для системы регулирования выполнить:

- расчет и построение границы заданного запаса устойчивости АСР с ПИ- регулятором и объек-
том с передаточной функцией одним из двух инженерных методов: корневым (с использованием
РАФЧХ) или частотным по максимуму АЧХ замкнутой системы (метод В.Я. Ротача);
- определение оптимальных параметров настройки регулятора;
- расчет, построение и оценку качества переходного процесса в замкнутой АСР при возмуще-
нии f , идущем по каналу регулирующего воздействия.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фикси- ровать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необ- ходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	На практических занятиях обучающиеся систематизируют, закрепляют и углубляют знания теоретического характера; учатся приемам решения прак- тических задач, овладевают навыками и умениями выполнения расчетов, графич- еских и других видов заданий; работают с книгой, служебной документацией и схемами, пользуются справочной и научной литературой; формируют умение учиться самостоятельно
Лабораторная занятия	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Курсовая работа	Выполнение курсовой работы имеет целью расширение знаний студентов, обу- чение методам разработки проектов, теоретического анализа явлений и законо- мерностей науки, отработку навыков самостоятельного применения теоретиче-

	ских знаний к комплексному решению профессиональных задач, использования справочной литературы, методов математической обработки экспериментальных данных, компьютерных технологий.
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике»

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике» проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практические занятия— занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях с применением различных образовательных технологий. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике» практические и лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, выраба-

тивать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. П. С. Беляев, А. А. Букин Системы управления технологическими процессами: учебное пособие, Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014 г. -156 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277585&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.
2. О. В. Шишов Элементы систем автоматизации: релейные контроллеры: лабораторный практикум, Москва: «Директ-Медиа», 2015 г. -159 с. . [Электрон, ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364090&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017.
3. В. А. Валиуллина, В. А. Садофьев Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов: учебное пособие, -Казань.: Издательство КНИТУ, 2013 г. - 84 с. . [Электрон, ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428279 Дата обращения: 25.05.2017.

б) дополнительная учебная литература:

4. В. П. Ившин, М. Ю. Перухин, И. А. Дюдина, А. В. Фафурин Интеллектуальная автоматика в курсовых и дипломных проектах: учебное пособие. Т. 2, Казань: КГТУ, 2010 . -234 с[Электрон, ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=258935&sr=1 Дата обращения: 25.05.2017 г.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

5. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Автоматизация систем теплогазоснабжение и вентиляция», АГАСУ.2017 г. –12с. <http://edu.aucu.ru>

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- AdobeAcrobatReader DC;
- InternetExplorer;
- GoogleChrome;
- MazillaFirefox;
- VLC mediaplayer;
- Dr.Web Desktop Security Suite.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Список перечня ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включает в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>)

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>)

Электронно-библиотечная системы:

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Аудитория для лекционных занятий: 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, учебный корпус №6	№301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносное компьютерное и проекционное оборудование Комплект наглядных пособий
2.	Аудитория для практических занятий 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, учебный корпус №6	№202, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
3.	Аудитория для лабораторных занятий 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №103, учебный корпус №6	№103, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 6 шт. Доступ к сети Интернет. Комплект переносных измерительных приборов в составе: тепловизор Control IR-cam 2, определитель точки росы Elkometr 319, ультразвуковой толщиномер АКС А1209, анемометр АТЕ -1033 АКТАКОМ, инфракрасный термометр DT-8863. Лабораторные стенды по автоматизации на базе программируемых контроллеров марки «Mitsubishi» оборудованных системой коммутации, исполнительными механизмами, м приводным устройством. Наглядное оборудование и демонстрационные стенды
4.	Аудитория для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева , 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №302, учебный корпус №6	№207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№312, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
		№302, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт.

		Доступ к сети Интернет
5.	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций: 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, №103 учебный корпус №6	№202, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий №301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект №103, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 6 шт. Доступ к сети Интернет. Комплект наглядных пособий Демонстрационные материалы
6.	Аудитория для промежуточной аттестации и текущего контроля:(414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, №103 учебный корпус №6	№202, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект №103, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 6 шт. Доступ к сети Интернет. Комплект наглядных пособий Демонстрационные материалы №301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
7.	Кабинет курсового проектирования 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, учебный корпус №6	№301 Комплект учебной мебели.
8.	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №106, учебный корпус №6	№106, учебный корпус №6 Инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины**
Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике
(наименование дисциплины)

на 2017- 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «**Инженерные системы и экология**»,
протокол № _____ от _____ 20__ г.

Зав. кафедрой

_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Обновление лицензионного программного обеспечения (приложение) _____
2. Обновление электронных библиотечных систем (приложение) _____
3. Обновление библиотечного фонда _____
4. Обновление материально-технического обеспечения _____
5. Обновление нормативной базы _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

_____	_____	/ _____ /
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20__ г.

Обновленное лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
2. [Office Pro+ Dev SL A Each Academic](#);
3. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
4. ApacheOpenOffice;
5. 7-Zip;
6. AdobeAcrobatReader DC;
7. InternetExplorer;
8. GoogleChrome;
9. MozillaFirefox;
10. VLC mediaplayer;
11. Dr.Web Desktop Security Suite.

Обновленные электронно-библиотечные системы:

Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)

Научная электронная библиотека elibrary.ru (<https://elibrary.ru>)

Обновленная нормативная база:

Приказ Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
И.Ю. Петрова /
(подпись) И. О. Ф.
« 28 » 06 2017г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки Энергообеспечение предприятий

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

_____/ доцент, К.Т.Н., _____ / Ю.А. Снегирева /
(занимаемая должность, (подпись) И. О. Ф.
учёная степень и учёное звание)

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 2017 г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /
(подпись) И. О. Ф.

И. О. Ф. Иванов И. В.

Начальник УМУ Дрес / _____ /
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ И. О. Ф
(подпись) И. О. Ф

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	10
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	15
<i>Приложение 1</i>	16
<i>Приложение 2</i>	17
<i>Приложение 3</i>	18

1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлен в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)			Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	
1	2	3	4	5	6
ПК-1: способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	Знать:				
	исходные данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	X	X	X	Экзамен (вопросы 1-7)
	Уметь:				
	вести сбор и анализ исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	X	X	X	Экзамен (вопросы 8-14)
	Владеть:				
	навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования элементов оборудования и объектов теплоснабжения в целом с использованием нормативной документации			X	Экзамен (вопросы 15-21) Курсовая работа (вопросы 1-5) Защита лабораторной работы №1,2,3. (вопросы 1-10)
ПК-8: готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования	Знать:				
	метрологическое обеспечение технологических процессов с возможностью использования типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования	X	X	X	Экзамен (вопросы 22-28)
	Уметь:				
	организовывать метрологическое обеспечение	X	X	X	Экзамен (вопросы 29-35)

	технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования				
	Владеть:				
	способностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования			X	Экзамен (вопросы 36-42) Курсовая работа (вопросы 6-10) Защита лабораторной работы №4,5. (вопросы 11-20)

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ПК-1: способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	Знает: (ПК-1) исходные данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной	Обучающийся не знает исходные данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной, допускает существенные ошибки	Обучающийся имеет только часть исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает исходные данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает исходные данные для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ПК-1) вести сбор и анализ исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	Не умеет вести сбор и анализ исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение обрабатывать на научной основе полученные данные	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении вести сбор и анализ исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией, обрабатывать на научной основе полученные данные	Сформированное умение вести сбор и анализ исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией, обрабатывать на научной основе полученные данные

	Владеет: (ПК-1) навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования элементов	Обучающийся не владеет основными навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования элементов, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования элементов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владения навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования элементов	Успешное и системное владение основными навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования элементов
ПК-8- готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования	Знает: (ПК-8) метрологическое обеспечение технологических процессов с возможностью использования типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования	Обучающийся не знает метрологическое обеспечение технологических процессов с возможностью использования типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования, допускает существенные ошибки	Обучающийся имеет только часть знаний о метрологическом обеспечении технологических процессов с возможностью использования типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает метрологическое обеспечение технологических процессов с возможностью использования типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает метрологическое обеспечение технологических процессов с возможностью использования типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ПК-8) организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых	Не умеет организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых	В целом успешное, но не системное умение обрабатывать на научной основе полученные данные	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умение организовывать метрологическое обеспе-	Сформированное умение организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании

	методов контроля режимов работы технологического оборудования	методов контроля режимов работы технологического оборудования, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено		чение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования, обрабатывать на научной основе полученные данные	типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования, обрабатывать на научной основе полученные данные
	Владеет: (ПК-8) способностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования	Обучающийся не владеет способностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение способностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владения способностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования	Успешное и системное владение способностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

1.2.3 Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения в опросе.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

2.2 Курсовая работа

а) Задания к курсовой работе (Приложение 2);

б) критерии оценивания

При оценке знаний курсовой работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	выставляется студенту, который: показывает всестороннее и глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой, а также умение работать с различными видами источников, систематизировать, классифицировать, обобщать материал, формулировать выводы, соответствующие поставленным целям.
2	Хорошо	выставляется студенту, который: обнаруживает глубокие знания по предмету и владеет навыками научного исследования, но при этом имеются незначительные замечания по содержанию работы, по процедуре защиты (студент не может дать аргументированно ответы на вопросы).
3	Удовлетворительно	выставляется студенту, который: неполно раскрывает разделы плана, посредственно владеет материалом, поверхностно отвечает на вопросы, в процессе защиты курсовой работы; отсутствуют аргументированные выводы, работа носит реферативный характер.
4	Неудовлетворительно	выставляется студенту, если установлен акт самостоятельного выполнения работы, имеются принципиальные замечания по многим параметрам, содержание не соответствует теме, допущены грубые теоретические ошибки.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.3. Защита лабораторной работы

а) Тематика лабораторных работ (Приложение 3)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.

2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

2-этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Курсовая работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
3.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале или	Лабораторная тетрадь. журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Типовые вопросы к экзамену

ПК-1 (знать)

1. Понятия автоматического управления, автоматического регулирования. Определения системы автоматического управления, системы автоматического регулирования.
2. Объект управления (регулирования): понятие ОУ (ОР), структурная схема ОУ (ОР), классификация объектов.
3. Алгоритм функционирования системы. Алгоритм управления (регулирования). Типовые линейные законы регулирования.
4. Выбор первичных измерительных преобразователей (датчиков).
5. Приборы для автоматического дисперсного непрерывного контроля влажности сельскохозяйственных продуктов.
6. Выбор исполнительных механизмов.
7. Исполнительные механизмы регулирования воды, пара, газа 5. Выбор регулирующих органов.

ПК-1 (уметь)

8. Фундаментальные принципы управления (регулирования).
9. Функциональная схема САУ, основные функциональные элементы САУ.
10. Классификация систем автоматического управления.
11. Определение хода рабочего органа (х.р.о..ю%).
12. Выбор усилительных элементов.
13. Пояснить принцип работы и выбор схемы сравнения.
14. Проектирование программно-логических систем управления

ПК-1 (владеть)

15. Свойства барабанного котельного агрегата как объекта регулирования. Задачи регулирования.
16. Регулирование питания котельного агрегата водой.
17. Свойства котельного агрегата как объекта регулирования питания.
18. Логический синтез АСУ, выбор элементов системы.
19. Разработка принципиальных схем.
20. Разработка электрические схемы питания, выбор щитов и пультов.
21. Автоматические системы контроля и управления отоплением.

ПК-8 (знать)

22. АСУ вентиляцией в животноводческих и птицеводческих помещениях.
23. АСУ насосных станций.
24. Автоматизация водоснабжения жилых и производственных зданий.
25. Автоматизация микроклиматов в теплицах.
26. Автоматизация систем , обогрева грунта в теплицах.
27. Системы диспетчерского автоматизированного управления элеватором, их особенности по обеспечению поточности производства.
28. Сушка зерна по параметрам сушильного агента. Привести блок-схему, показать особенности.

ПК-8 (уметь)

29. Сушильные установки зерна по параметрам сушильного материала.
30. Привести блок-схему, дать сравнительную характеристику с установками сушка по параметрам сушильного агента.
31. Принципиальные схемы систем регулирования питания.
32. Регулирование тепловой нагрузки. Свойства котельного агрегата как объекта регулирования тепловой нагрузки.
33. Принципиальные схемы систем регулирования тепловой нагрузки.
34. Регулирование экономичности процесса горения. Свойства котельного агрегата как объекта регулирования экономичности процесса горения .

35. Принципиальные схемы систем регулирования экономичности процесса горения.

ПК-8 (владеть)

36. Регулирование температуры перегретого пара. Методы воздействия на температуру перегретого пара.

37. Свойства котельного агрегата как объекта регулирования температуры перегретого пара.

38. Принципиальные схемы систем регулирования температуры перегретого пара.

39. Регулирование разрежения в топках паровых котлов. Свойства котельного агрегата как объекта регулирования разрежения.

40. Принципиальные схемы систем регулирования разрежения.

41. Прямоточный котельный агрегат как объект регулирования. Задачи регулирования.

42. Принципиальные схемы систем регулирования прямоточного котельного агрегата.

Задание к курсовой работе

Курсовой проект выполняется по заданию, выдаваемому преподавателем. В проекте: Задание на курсовую работу предусматривает.

Для системы регулирования (рис.3.1) выполнить:

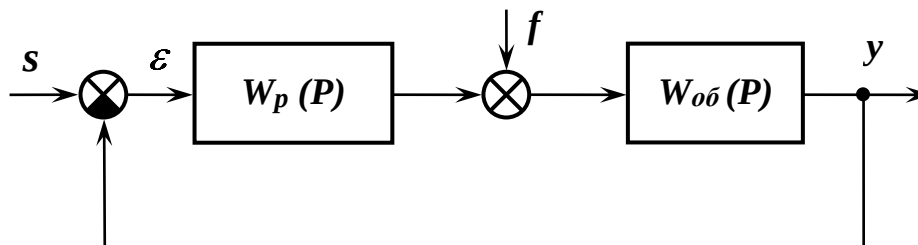


Рис.3.1. Структурная схема системы регулирования

- расчет и построение границы заданного запаса устойчивости АСР с ПИ- регулятором и объектом с передаточной функцией

$$W_{об}(P) = \frac{K}{\prod_{i=1}^n (T_i \cdot P + 1)} e^{-P \cdot \tau};$$

одним из двух инженерных методов: корневым (с использованием РАФЧХ) или частотным по максимуму АЧХ замкнутой системы (метод В.Я. Ротача);

- определение оптимальных параметров настройки регулятора;
- расчет, построение и оценку качества переходного процесса в замкнутой АСР при возмущении f , идущем по каналу регулирующего воздействия.

Параметры передаточной функции объекта, требования к запасу устойчивости системы, критерий оптимальной настройки приведены в таблице 3.1.

ТАБЛИЦА 3.1

Номер варианта	K	n	T	ψ	I
1	0.8	1	20	0.75	I_2
2	0.5	2	30	0.85	I_2
3	1	3	100	0.95	I_2
4	1.5	3	40	0.75	I_1
5	2	3	50	0.75	I_1
6	1.2	2	60	0.8	I_1
7	1.5	2	70	0.9	I_2
8	2	2	80	0.9	I_1
9	0.5	1	90	0.9	I_2
10	0.8	1	110	0.95	I_1
11	0.6	1	40	0.75	I_2
12	0.9	3	50	0.9	I_2
13	1	3	60	0.95	I_2
14	1.2	2	70	0.8	I_1
15	1.5	2	80	0.8	I_1

Номер варианта	K	n	T	ψ	I
23	1.8	2	100	0.9	I_2
24	1.0	1	40	0.75	I_2
25	1.2	2	50	0.75	I_2
26	1.3	3	60	0.75	I_2
27	1.4	1	70	0.85	I_1
28	1.5	2	80	0.85	I_1
29	1.6	3	90	0.85	I_1
30	1.7	3	100	0.9	I_1
31	1.8	3	100	0.9	I_2
32	1.9	1	100	0.9	I_2
33	2.0	1	90	0.9	I_1
34	0.5	2	90	0.95	I_1
35	0.6	2	70	0.95	I_2
36	0.7	2	70	0.75	I_1
37	0.8	3	70	0.75	I_1

16	2.0	2	90	0.8	I_2	38	0.9	3	80	0.95	I_2
17	2.0	3	20	0.85	I_2	39	1.0	3	80	0.95	I_2
18	0.8	3	30	0.9	I_1	40	0.8	3	80	0.85	I_2
19	1.0	1	50	0.95	I_2	41	1.1	2	60	0.85	I_1
20	1.4	1	70	0.75	I_1	42	1.2	2	60	0.85	I_1
21	1.8	2	60	0.8	I_1	43	1.3	2	40	0.9	I_1
22	2.0	2	30	0.8	I_2	44	1.4	1	40	0.9	I_2
$\tau = T/5n (c); \quad T_i = T/i (c); \quad i = 1, 2, \dots, n$											
Обозначения: K – коэффициент передачи объекта; τ – запаздывание объекта; T_i – i-я постоянная времени объекта; n – порядок объекта; Ψ – требуемая степень затухания переходных процессов в системе; I – заданный интегральный критерий качества работы системы $I_1 = \int_0^{\infty} \varepsilon(t) dt; \quad I_2 = \int_0^{\infty} \varepsilon^2(t) dt.$											

Вопросы к защите курсового проекта

ПК-1 (владеть)

1. Технико-экономические предпосылки для автоматизации производственных процессов.
2. Механизация и автоматизация производства.
3. Основные уровни автоматизации.
4. Автоматические и автоматизированные процессы и оборудование.
5. Степень автоматизации.

ПК-8 (владеть)

6. Структура производственного процесса в машиностроении и его составляющие.
7. Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации.
8. Построение автоматизированного и автоматического производственного процесса.
9. Проектирование и обеспечение размерных связей автоматического производственного процесса.
10. Технологичность конструкций изделий для автоматизированного производства.

Тематика лабораторных работ

Владеть (ПК-1)

Лабораторная работа № 1 Изучение интегрированной среды разработки AVR Studio для контроллеров Mitsubishi

Лабораторная работа № 2 Изучение стартового набора разработчика STK 500

Лабораторная работа № 3 Методы адресации, команды передачи данных и управления

.

Владеть (ПК-8)

Лабораторная работа № 4 Команды обработки данных

Лабораторная работа № 5 Реализация и обслуживание подсистемы прерываний

Вопросы к лабораторным работам

ПК-1 (владеть)

1. Автоматическая сборка. Автоматизированное проектирование сборочных процессов.
2. Сущность и этапы автоматического сборочного процесса.
3. Методы и средства транспортирования и сборки изделий, ориентирования деталей, режимы их работы.
4. Выявление технической возможности автоматической сборки соединений деталей и зубчатых передач.
5. Методы и средства автоматического изготовления деталей, режимы их работы.
6. Надежность автоматизированных и автоматических процессов и оборудования.
7. Проектирование и обеспечение временных связей автоматического производственного процесса.
8. Расчет режимов сборочных процессов.
9. Выбор оптимальной структуры сборочной операции и рациональной компоновки автоматической сборочной системы.

ПК-8 (владеть)

10. Гибкие автоматические сборочные системы.
11. Универсальные автоматические и адаптивные сборочные устройства.
12. Загрузочно-транспортные устройства и их расчет.
13. Построение систем автоматического транспортирования деталей.
14. Построение автоматизированного производственного процесса изготовления деталей в поточном и непоточном производствах.
15. Средства автоматизации процессов инструментального обеспечения.
16. Средства автоматизации процессов контроля качества изделий.
17. Средства автоматизации процессов складирования.
18. Средства автоматизации процессов охраны труда персонала.
19. Средства автоматизации процессов транспортирования.
20. Средства автоматизации процессов технического обслуживания, управления и подготовки производства.

