

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Согласовано
Директор института заочного обучения
М.Н. Нестеров
М.Н. Нестеров

« *1* » *X* « 201 5 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

А.В. Белоусов
А.В. Белоусов
« *1* » *X* « 201 5 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**Автоматизированные системы мониторинга и управления
распределенными объектами теплотехнологии**

направление подготовки (специальность):

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность программы (профиль):

Энергетика теплотехнологий

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт: Энергетический

Кафедра: Энергетики теплотехнологии

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

– Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 октября 2015 года № 1081, зарегистрированный в Минюсте России 30.10.2015 г.;

– плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.т.н., профессор

(ученая степень и звание, подпись)



В.П. Кожевников

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЭТ

« 16 » ноября 2015 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой: к.т.н., профессор

(ученая степень и звание, подпись)



В.П. Кожевников

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 19 » ноября 2015 г., протокол № 3

Председатель к.т.н., доцент

(ученая степень и звание, подпись)



(А.Н.Семернин)

(инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ В ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ»

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-8	Готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основы методов контроля на базе современных интеллектуальных и обычных датчиков и измерительных приборов учетом их вхождения в состав систем мониторинга объектами теплотехнологии; основные подходы построения автоматизированных систем мониторинга и управления распределёнными объектами теплотехнологии; современные приборы для диагностики объектов теплотехнологии; понятия о стандартных графических обозначениях основных элементов схем автоматизации; иметь представления о метрологических и технических характеристиках датчиков и измерительных приборов, в том числе интеллектуальных; о принципах работы датчиков, измерительных приборов (типа интеллектуальных газовых счетчиков) и других элементов автоматизации объектов теплотехнологии; иметь понятия о математическом описании элементов автоматизации типового оборудования и процессов теплотехнологии; иметь представления о современных автоматизированных системах диспетчерского управления (АСДУ) распределёнными объектами теплотехнологии, о локальных автоматических системах нижнего уровня АСДУ, о локальных вычислительных системах (типа ЛВС) и доступ с их помощью к САР нижнего уровня АСДУ, а также о удалённом доступе к техническим параметрам САР нижнего уровня АСДУ.</p> <p>Уметь: ставить задачи: по экономии энергоресурсов и энергоэффективному использованию оборудования на базе применения систем мониторинга объектов теплотехнологии с учётом интеллектуальных датчиков и измерительных приборов; по созданию автоматизированных систем мониторинга и управления распределёнными объектами теплотехнологии; по интегрированию локальных автоматических систем нижнего уровня в АСДУ.</p> <p>Владеть: методами контроля на базе современных интеллектуальных и обычных датчиков и измерительных приборов для исследования возможной энергоэффективной работы технологических процессов и оборудования теплотехнологии; основами выбора</p>

			с использованием каталогов датчиков и измерительных приборов, в том числе и интеллектуальных, причем с возможностью обеспечения метрологических и технических характеристик для заданных режимов работы технологического оборудования, а также приборы для диагностики объектов теплотехнологии.
--	--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1.	Высшая математика
2.	Физика
3.	Химия
4.	Информационные и сетевые технологии
5.	Начертательная геометрия и инженерная графика
6.	Техническая механика
7.	Материаловедение и технология конструкционных материалов теплотехнологического оборудования
8.	Техническая термодинамика
9.	Электротехника
10.	История развития энергетики
11.	Гидрогазодинамика
12.	Тепломассообмен
13.	Тепломеханическое оборудование промышленных предприятий
14.	Источники энергии теплоэнергетики
15.	Топливо и его сжигание
16.	Теплофизические основы и организация технологических процессов
17.	Основы теплотехнологических процессов
18.	Основы конструирования теплотехнического оборудования
19.	Монтаж и пусконаладка теплотехнического оборудования
20.	Системы автоматизированного проектирования теплоэнергетического оборудования
21.	Автоматизированные базы данных в теплоэнергетике
22.	Учебная практика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1.	Математическое моделирование в теплоэнергетике
2.	Термовлажностные и низкотемпературные теплотехнологические процессы и установки
3.	Компьютерные технологии в теплоэнергетике
4.	Паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий
5.	Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки
6.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
7.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии
8.	Проектирование и эксплуатация высокотемпературных установок
9.	Источники и системы энергоснабжения предприятий
10.	Методика и техника эксперимента в теплоэнергетике
11.	Электроснабжение предприятий и электрооборудование

12.	Основы трансформации теплоты
13.	Анализ эффективности теплотехнологических процессов
14.	Экологическая безопасность теплотехнологии
15.	Энерготехнологическая обработка газов
16.	Утилизация вторичных энергетических ресурсов
17.	Теплотехнологические комплексы и безотходные системы
18.	Производственная практика
19.	Преддипломная практика
20.	Государственная итоговая аттестация

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единицы, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	20	20
лекции	10	10
лабораторные	4	4
практические	6	6
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	160	160
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	106	106
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	экзамен 36	экзамен 36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Тема лекции (краткое содержание лекции)	Объем на тематический раздел, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Современные автоматизируемые системы управления производством					
1.	Современные автоматизированные системы управления производством, основные уровни автоматизации управления производственным процессом и их особенности. Особенности автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) распределёнными объектами теплотехнологии с интегрируемыми системами мониторинга.	1	1		5
2. Понятия математического описания, основных схем и передаточных функций элементов систем контроля и управления					

1.	Основные понятия о схемах автоматических систем контроля и управления (блок-схема, функциональная и структурная схемы) на примерах типовых систем автоматического регулирования (САР) в энергетике	1	1		5
2.	Общие понятия о первичных измерительных преобразователях (датчиках) и измерительных приборах, их основные характеристики. Понятия уравнений динамики и статики датчиков. Примеры математических моделей датчиков.				5
3. Инструментальные методы контроля технологических параметров. Основные типы датчиков и измерительных приборов, принципы их действия, особенности и статические характеристики					
1.	Датчики и приборы для измерения температуры. Их назначение и классификация. Контактные и бесконтактные методы измерения температуры. Типы датчиков температуры, их особенности и принцип действия. Статические их характеристики. Особенности интеллектуальных датчиков и приборов.	4	1	1	6
2.	Датчики и приборы для измерения давления. Их назначение и классификация. Типы датчиков давления, их особенности и принцип действия. Особенности интеллектуальных датчиков и приборов.				6
3.	Датчики и приборы для измерения количества и расхода вещества. Их назначение и классификация. Типы датчиков расхода, их особенности и принцип действия. Особенности интеллектуальных датчиков.				6
4.	Датчики и приборы для измерения уровня. Их назначение и классификация. Типы датчиков уровня, их особенности и принцип действия. Особенности интеллектуальных датчиков.				6
5.	Микропроцессорные измерительные приборы. Их назначение и классификация, типы				5
6.	Измерительные комплексы для учета газа (УГ). Назначение и классификация приборов для УГ, их измерительная схема. Особенности применяемых датчиков в составе УГ.				6
7.	Узлы учета теплотребления (УУТ). Назначение и классификация приборов для УУТ, их измерительная схема. Особенности применяемых датчиков.				6
4. Микропроцессорные приборы для диагностики энергосистем и оборудования в энергетике. Контактные и бесконтактные методы измерений					
1.	Многофункциональные приборы с учетом измерения скорости и влажности воздушных потоков. Инфракрасные термометры для диагностики энергосистем и оборудования. Их назначение, особенности и основные характеристики.	1	1		5
2.	Микропроцессорные ультразвуковые расходомеры жидкости и толщиномеры. Микропроцессорные анализаторы количества и качества электрической энергии. Их назначение, особенности и основные характеристики.				5
3.	Тепловизоры в качестве инструментальных средств для определения температурных полей тепловых объектов. Их назначение, особенности и основные характеристики				5
5. Системы автоматизированного мониторинга на базе современных датчиков и измерительных приборов, как интеллектуального, так и обычного типов					
1.	Система автоматизированного мониторинга в виде 3-х уровневой. Блок-схема и особенности уровней этой системы.	1	1	1	5

2.	Система автоматизированного мониторинга в виде 2-х уровней на базе современных датчиков и измерительных приборов, как интеллектуального, так и обычного типов. Блок-схема и особенности уровней этой системы.				5
3.	Система автоматизированного мониторинга в виде 2-х уровней на базе современных датчиков и измерительных приборов обычного типов. Блок-схема и особенности уровней этой системы. Комбинированный тип систем автоматизированного мониторинга				5
6. Контроллеры различного функционального назначения в автоматизированных системах мониторинга и управления распределёнными объектами теплотехнологии					
1.	Классификация контроллеров. Типовой контроллер в автоматизированных системах мониторинга. Назначение, структура и особенности	2	1	1	5
2.	Типовые специализированные контроллеры. Их назначение, структура, основные блоки регулирования и особенности				5
3.	Типовые контроллеры программно-логического типа. Их назначение, структура и особенности				5
4.	Особенности построения локальных САР на основе типовых специализированных контроллеров, контроллеров программно-логического типа и др.				5
	Итого:	10	6	4	106
	Расчетно-графическое задание	-	-	-	18
	Экзамен	-	-	-	36
	ВСЕГО:	10	6	4	160

4.2. Перечень практических (семинарских) занятий. Их содержание и объем в часах (аудиторных).

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	Кол-во час.
1.	Основные временные и частотные характеристики датчиков	1
2.	Анализ основных датчиков температуры. Оценка их основных характеристик	
3.	Анализ основных датчиков давления. Оценка их основных характеристик.	1
4.	Анализ основных датчиков расхода и датчиков уровня. Оценка их основных характеристик	
5.	Определение переходных характеристик «датчик - ОУ» и особенности расчета параметров настройки электронных регуляторов	1
6.	Особенности формирования законов регулирования для регуляторов	1
7.	Особенности формирования закона регулирования типа ПИ на базе контроллера с учетом или без учета внутренней ОС САР	
8.	Построение функциональных схем локальных САР на основе типовых специализированных контроллеров (управление температурным режимом промышленной установки), контроллеров программно-логического типа (управление моноблоком электроприводов с применением реле-давления)	1
9.	Заключительное занятие	1
		6

4.3. Перечень лабораторных занятий и объем в часах.

№ п/п	Наименование лабораторной работы	К-во часов
1	Экспериментальное исследование особенностей характеристик инфракрасных датчиков температуры и пирометров. Определение уравнений динамики, их параметров и передаточных функций.	1
2	Исследование особенностей датчиков расхода электромагнитного типа и измерительных приборов «интеллектуального» типа	1
3	Исследование комплекса измерительных систем интеллектуального типа для учета тепловой энергии	1
4	Исследование контроллеров программно-логического типа САУ-МП в рамках управления электроприводами моноблока циркуляционных насосов	1
5	Исследование специализированных контроллеров типа ECL в рамках управления распределенными системами теплоснабжения	
		4

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Современные автоматизированные системы управления производством	<p>Введение в информатику - кибернетику - автоматизацию. Краткая историческая справка.</p> <p>Первые промышленные регуляторы и их особенности.</p> <p>Современные автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) распределенными энергосистемами зданий.</p> <p>Многоуровневые АСДУ. Особенности основных уровней.</p>
2	Понятия математического описания, основных схем и передаточных функций элементов систем контроля и управления	<p>Основные принципы автоматического регулирования.</p> <p>Основные понятия автоматических систем контроля и управления. Функциональная и структурная схемы автоматизации.</p> <p>Основные понятия автоматических систем контроля и управления. Блок-схема автоматизации ОУ. Понятие первичного измерительного преобразователя. Основные его характеристики.</p> <p>Понятие измерительного прибора. Основные его характеристики.</p> <p>Уравнения динамики и статики. Привести примеры с учетом датчиков температуры или давления. Методы решения дифференциальных уравнений. Преобразования Лапласа и их основные свойства. На примере термопреобразователей сопротивления. Временные характеристики датчиков.</p> <p>Привести примеры с учетом датчиков температуры или давления. Частотные характеристики. Привести примеры с учетом датчиков температуры или давления. Математические модели датчиков на примере термопары и датчика давления</p>

		Переходные характеристики ОУ. Передаточные функции ОУ по основным каналам регулирования.
	Инструментальные методы контроля технологических параметров. Основные типы датчиков и измерительных приборов, принципы их действия, особенности и статические характеристики	<p>Датчики и приборы для измерения температуры. Их назначение и классификация.</p> <p>Термоэлектрические датчики. Типы датчиков температуры, их особенности и принцип действия. Передаточные функции этих типов датчиков температуры.</p> <p>Особенности контактных и бесконтактных средств измерения температуры.</p> <p>Датчики и приборы для измерения давления. Их назначение и классификация. Основные типы датчиков давления и их принцип действия. Передаточные функции датчиков давления.</p> <p>Особенности датчиков давления тензорезисторного типа. Статические и динамические характеристики датчиков давления. Особенности при измерении давления с учетом импульсных трубок.</p> <p>Датчики и приборы для измерения количества и расхода. Их назначение и классификация. Типы датчиков расхода, их особенности и принцип действия (турбинные и крыльчатые, ультразвуковые и вихревые). Передаточные функции датчиков расхода.</p> <p>Датчики и расходомеры переменного перепада давления. Датчики и расходомеры электромагнитного типа. Датчики и приборы для измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Датчики уровня на базе гидростатических датчиков давления, их особенности и принцип действия. Интеллектуальные приборы для измерения тепловой энергии и их классификация. Особенности применяемых датчиков в составе этих приборов. Электромагнитные теплосчетчики и их особенности.</p>
4	Микропроцессорные приборы для диагностики энергосистем и оборудования в энергетике. Контактные и бесконтактные методы измерений	<p>Интеллектуальные приборы для измерения количества газа и их особенности. Особенности применяемых датчиков в составе этих приборов.</p> <p>Многофункциональные приборы с учетом измерения скорости и влажности воздушных потоков. Микропроцессорные инфракрасные термометры для диагностики энергосистем и оборудования. Их назначение, особенности и основные характеристики. Микропроцессорные ультразвуковые расходомеры жидкости и толщинометры. Микропроцессорные анализаторы количества и качества электрической энергии. Их назначение и особенности и основные характеристики.</p>
		<p>Тепловизоры для обследования энергосистем и оборудования. Их назначение, особенности и характеристики.</p> <p>Особенности применения приборов для энергетического обследования и диагностики оборудования в составе автоматизированных систем мониторинга.</p>
5	Системы автоматизированного мониторинга на базе современных датчиков и измерительных приборов, как интеллектуального,	<p>Многоуровневые системы автоматизированного мониторинга.</p> <p>Функциональная схема трехуровневой системы. назначение каждого уровня системы.</p> <p>Типы двухуровневых систем автоматизированного мониторинга и их особенности. Современные варианты</p>

	так и обычного типов	систем автоматизированного мониторинга. Их особенности и структура
6	Контроллеры различного функционального назначения в автоматизированных системах мониторинга и управления распределёнными объектами теплотехнологии	Особенности структуры 3-х уровней автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) распределёнными объектами. Особенности верхнего уровня АСДУ, его назначение, аппаратная часть, ПО и каналы связи. Особенности среднего уровня АСДУ, его назначение, аппаратная часть, ПО и каналы связи. Особенности нижнего уровня АСДУ, его назначение, аппаратная часть, ПО и каналы связи. САР нижнего уровня АСДУ (основные типы)

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Планом не предусмотрено

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-графического задания (РГЗ).

На выполнение РГЗ предусмотрено 18 часов самостоятельной работы студента.

Тематика РГЗ:

1. Современные автоматизированные системы управления производством, основные уровни автоматизации управления производственным процессом и их особенности.

2. Особенности автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) распределёнными объектами теплотехнологии с интегрированными системами мониторинга.

3. Основные понятия о схемах автоматических систем контроля и управления (блок-схема, функциональная и структурная схемы) на примерах типовых систем автоматического регулирования (САР) в энергетике.

4. Общие понятия о первичных измерительных преобразователях (датчиках) и измерительных приборах, их основные характеристики. Понятия уравнений динамики и статики датчиков. Примеры математических моделей датчиков.

5. Датчики и приборы для измерения температуры. Их назначение и классификация. Контактные и бесконтактные методы измерения температуры. Типы датчиков температуры, их особенности и принцип действия. Статические их характеристики. Особенности интеллектуальных датчиков и приборов.

6. Датчики и приборы для измерения давления. Их назначение и классификация. Типы датчиков давления, их особенности и принцип действия. Особенности интеллектуальных датчиков и приборов.

7. Датчики и приборы для измерения количества и расхода вещества. Их назначение и классификация. Типы датчиков расхода, их особенности и принцип действия. Особенности интеллектуальных датчиков.

8. Датчики и приборы для измерения уровня. Их назначение и

классификация. Типы датчиков уровня, их особенности и принцип действия. Особенности интеллектуальных датчиков.

9. Микропроцессорные измерительные приборы. Их назначение и классификация, типы

10. Измерительные комплексы для учета газа (УГ). Назначение и классификация приборов для УГ, их измерительная схема. Особенности применяемых датчиков в составе УГ.

11. Узлы учета теплотребления (УУТ). Назначение и классификация приборов для УУТ, их измерительная схема. Особенности применяемых датчиков.

12. Многофункциональные приборы с учетом измерения скорости и влажности воздушных потоков. Инфракрасные термометры для диагностики энергосистем и оборудования. Их назначение, особенности и основные характеристики.

13. Микропроцессорные ультразвуковые расходомеры жидкости и толщинометры. Микропроцессорные анализаторы количества и качества электрической энергии. Их назначение, особенности и основные характеристики.

14. Тепловизоры в качестве инструментальных средств для определения температурных полей тепловых объектов. Их назначение, особенности и основные характеристики

15. Классификация контроллеров. Типовой контроллер в автоматизированных системах мониторинга. Назначение, структура и особенности

16. Типовые специализированные контроллеры. Их назначение, структура, основные блоки регулирования и особенности

17. Типовые контроллеры программно-логического типа. Их назначение, структура и особенности

18. Особенности построения локальных САР на основе типовых специализированных контроллеров, контроллеров программно-логического типа и др.

Конкретное задание по выбранной тематике студенту выдается индивидуально.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Шишмарев, В. Ю. Основы автоматического управления : учеб. пособие для студентов вузов / В. Ю. Шишмарев. - М.: Изд. центр "Академия", 2008. - 352 с.

2. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами: учебно-справочное пособие / В.Г. Харазов. - СПб.: Изд-во «Профессия», 2009. - 592 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Приборы и средства автоматизации. (Т.1.): каталог. - М.: Научтехлитиздат, 2004. - 276 с.

2. Приборы и средства автоматизации. (Т.2.): каталог. - М.: Научтехлитиздат, 2004. - 168 с.

3. Приборы и средства автоматизации. (Т.3.): каталог. - Изд. 2-е. испр. и доп. - М.: Научтехлитиздат, 2006. - 348 с.

4. Датчики и регуляторы технологических параметров: методические указания / А.Н. Потапенко, Н.Б. Сибирцева, А.С. Солдатенков, Н.С. Требукова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. - 90 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Журнал "Современные технологии автоматизации" с 2012 г. (<http://www.cta.ru>.)

2. Для научных и прикладных исследований с применением интеллектуальных приборов (http://www.beta.ru/mobile_labs).

3. Оборудование для автоматизации: каталог. М.: Изд - во ОВЕН, 2014. -448 с. (<http://www.owen.ru>)

6.4. Средства обеспечения освоения дисциплины

Программный комплекс Mathcad.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Специализированные учебные аудитории для лекционных, практических, лабораторных занятий ГУК, УК2 №419, №421, УК3,УК4, оснащенные специализированной мебелью.

Специализированная лаборатория распределения энергии (Демзона БГТУ им. В.Г. Шухова по энергосбережению, автономные источники тепловой энергии, индивидуальные тепловые пункты, АСДУ энергопотребления комплекса зданий, и портативное оборудование для диагностики энергосистем зданий), ИТП.

Для самостоятельной работы студентов специализированная аудитория, оснащенная компьютерной техникой с ПО Microsoft Windows 10, PTC MathCad Prime 4.0 Express Microsoft Imagine Распространяется бесплатно № дог. 52031/МОС 2793.

**Методические рекомендации для преподавания по дисциплине
«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И
УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ
ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ»**

Преподавание дисциплины «Автоматизированные системы мониторинга и управления распределенными объектами теплотехнологии» должно проводиться в соответствии с внутривузовским образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 130301 - Теплоэнергетика и теплотехника.

Основные изучаемые разделы перечислены в пункте 5.1 рабочей программы. Базовой основой лекционных, практических и лабораторных занятий является учебная литература (пункт 6.1).

Основные изучаемые разделы перечислены в пункте 5.1 рабочей программы. Базовой основой лекционных, практических и лабораторных занятий является учебная литература (пункт 6.1).

При чтении лекций применяются интерактивные средства обучения, которые позволяют демонстрировать электронные презентации изучаемого материала.

Для лабораторных работ предусмотрена следующая структура: допуск, выполнение, защита. Допуск к выполнению лабораторной работы проводится в виде экспресс-опроса. Защита лабораторных работ проходит в виде индивидуального диалога студента с преподавателем.

Промежуточная аттестация проставляется по результатам лабораторного практикума и посещения лекционных и практических занятий.

На завершающей стадии освоения дисциплины проводится тестирование.

Контрольной точкой при освоении дисциплины является экзамен, положительная оценка на котором ставится студенту только при наличии выполненных и защищенных всех лабораторных работ и др., а также демонстрации знания теоретического материала изучаемого в течение семестра.

**Методические рекомендации студентам по самостоятельному изучению
дисциплины «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И
УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ
ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ»**

Самостоятельное изучение дисциплины основывается на освоении теоретического материала по преподаваемым в рамках лекционного курса разделам, выполнении лабораторных и практических работ, выполнении расчетно-графического задания. Изучение теоретических вопросов можно проводить по книгам основной и дополнительной литературы (см. пункт 6.1, 6.2). Для выполнения лабораторных работ используются электронные раздаточные материалы, а также рекомендуется использование справочной литературы и методических указаний (см. пункт 6.2).

Для эффективного изучения теоретической части дисциплины «Автоматизированные системы мониторинга и управления распределенными объектами теплотехнологии» необходимо:

построить работу по освоению дисциплины в порядке, отвечающем изучению основных разделов (см. пункт 4.1);

ориентируясь на количество отводимых для самостоятельного изучения часов (см. пункт 3), распланировать работу и систематически проверять уровень полученных знаний, отвечая на контрольные вопросы (см. пункт 5.1);

- работать с основной и дополнительной литературой по соответствующим темам.

Для эффективного изучения практической части дисциплины «Автоматизированные системы мониторинга и управления распределенными объектами теплотехнологии» настоятельно рекомендуется:

систематически выполнять подготовку к лабораторным работам по предложенным темам (см. пункт 4.3):

- своевременно защищать выполненные и оформленные в соответствии с требованиями работы задания.

Непременным условием допуска к экзамену по дисциплине является наличие всех выполненных и защищенных лабораторных работ и др. Для успешной сдачи экзамена рекомендуется посещение всех лекций и выполнение методических рекомендаций по самостоятельному изучению дисциплины.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями и дополнениями.
Рабочая программа с изменениями и дополнениями утверждена на
2016/2017 учебный год.

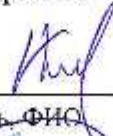
Дополнить список основной литературы следующими пособиями:

3. Потапенко А.Н. Датчики и регуляторы в системах теплоснабжения: учебное пособие/ А.Н. Потапенко. - Белгород: Изд-во БГТУ. 2016.-251 с.

4. Потапенко А.Н. Автоматизация и управление процессами теплоснабжения зданий: учебное пособие/ А.Н. Потапенко, А.С. Солдатенков, А.В. Белоусов. - Белгород: Изд-во БГТУ. 2016.-262 с.


Протокол № 9 заседания кафедры от «26» 05 2016

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

В.П. Кожевников

Директор института _____


подпись, ФИО

А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 ~~17~~ / 20 ~~18~~ учебный
год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «25» 05 2017 г.

Заведующий кафедрой  к.т.н., проф. В.П.Кожевников
подпись, ФИО

Директор института  к.т.н., проф. А.В.Белоусов
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный
год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «24» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой  к.т.н., проф. В.И.Кожевников
подпись, ФИО

Директор института  к.т.п., проф. А.В.Белоусов
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/20 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «_13_» июня 2019 г.

Зам. Заведующего кафедрой  Ю.В. Васильченко

Директор института  А.В. Белоусов