

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики, информационных
технологий и управляющих систем

канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

« 11 » _____ 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки

Электропривод и автоматика

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра электроэнергетики и автоматике

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 955 от 3 сентября 2015 г;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент  А.Н. Потапенко

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой электроэнергетики и автоматики

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

« 11 » июня 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматики

« 11 » июня 2016 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 16 » июня 2016 г., протокол № 2/16

Председатель: канд. техн. наук, доцент  А.Н. Семернин

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-2	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основы автоматике и автоматизации; основные закономерности и принципы построения систем автоматизации типового оборудования и технологических процессов для решения прикладных задач в области автоматизации; основные принципы работы датчиков, измерительных приборов, узлов и устройств электронной техники, а также электрических, пневматических и гидравлических узлов и устройств;</p> <p>Уметь: ставить и решать задачи анализа и синтеза автоматических систем; осуществлять расчет основных структуры систем автоматизации на основах теории автоматического управления;</p> <p>Владеть: методами анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования систем автоматизации типового оборудования и технологических процессов;</p>
Профессиональные			
2	ПК-3	Способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: особенности проектирования систем автоматизации типового оборудования и технологических процессов; стандарты и нормативно-техническую документацию; подходы к решению задач по экономии энергоресурсов и энергоэффективному использованию оборудования; экологические требования при решениях задач автоматизации типового оборудования и технологических процессов.</p> <p>Уметь: ставить и решать задачи по экономии энергоресурсов и энергоэффективному использованию оборудования; ставить и решать задачи автоматизации типового оборудования и технологических процессов с учетом экологических требований.</p> <p>Владеть: основами проектирования систем автоматизации оборудования и технологических процессов с учетом применения современных и энергоэффективных видов оборудования для комплексного решения задач, связанных с техническими, а также социальными, экономическими, научно-организационными, технологическими и экологическими вопросами.</p>

3	ПК-7		<p>В результате освоения дисциплины, обучающийся должен</p> <p>Знать: особенности построения многоуровневых автоматизированных систем диспетчерского управления для оборудования и технологических процессов; подходы по интеграции разрабатываемых локальных автоматических систем нижнего уровня в автоматизированные системы диспетчерского управления; подходы по удаленному доступу к техническим параметрам локальных автоматических систем нижнего уровня в автоматизированных системах диспетчерского управления.</p> <p>Уметь: ставить и решать задачи по обеспечению требуемых режимов работы оборудования и заданных параметров технологических процессов; осуществлять расчет локальных контуров систем автоматизации.</p> <p>Владеть: методикой построения многоуровневых систем автоматизированного мониторинга оборудования и технологических процессов на базе типовых структур с их интеграцией в автоматизированные системы диспетчерского управления.</p>
---	------	--	---

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	Электрические аппараты
4	Электрические машины
5	Особенности профессиональной деятельности
6	Электрические измерения
7	Электротехническое материаловедение
8	Электроника
9	Автоматизированные системы контроля и учета энергии
10	Теория автоматического управления
11	Электрический привод
12	Элементы систем автоматики
13	Функциональные узлы цифровой автоматики
14	Датчики и регуляторы в системах электротеплоснабжения
15	Датчики и регуляторы в электроприводе
16	Микроконтроллеры в электроприводе
17	Программирование промышленных контроллеров
18	Преобразовательная техника

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Электропривод в современных технологиях
2	Преддипломная практика
3	Государственная итоговая аттестация

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №7
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
Лекции	34	34
Лабораторные	-	-
Практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	93
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	39	39
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	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Современные автоматизированные системы управления производством					
1.1	Современные автоматизированные системы управления производством, схема структуры современной автоматизированной системы управления производством. Связь между понятиями автоматизированными системами управления технологическим процессом и автоматизированными системами управления производством.	2			1
1.2	Основные уровни автоматизации управления производственным процессом. Основное назначение 4-х уровней автоматизации управления производственным процессом, их название и особенности.	4			2

2. Математическое описание типовых объектов управления с учетом применения современных систем электроприводов					
2.1	Основные понятия объектов управления в виде статических и астатических на примере экспериментальных данных объекта управления. Процесс дробления как управляемый объект. Входные и выходные величины объекта управления. Переходные характеристики объекта управления. Передаточные функции объекта управления по основным каналам регулирования, особенности канала регулирования «расход материала – мощность, потребляемая дробилкой». Основные принципы построения систем автоматизации с учетом применения современных систем электроприводов	4	3		5
2.2	Процесс измельчения как управляемый объект. Входные и выходные величины объекта управления. Переходные характеристики объекта управления. Передаточные функции объекта управления по основным каналам регулирования, особенности канала регулирования «расход материалов – уровень загрузки мельницы». Основные принципы построения систем автоматизации с учетом применения современных систем электроприводов. Особенности процессов измельчения в цементных мельницах	4	2		5
2.3	Процесс сушки как управляемый объект. Входные и выходные величины объекта управления. Переходные характеристики объекта управления. Передаточные функции объекта управления по основным каналам регулирования и основные принципы построения систем автоматизации с учетом применения современных систем электроприводов	2	2		4
3. Особенности применения современных микропроцессорных приборов для диагностики энергосистем и оборудования в составе автоматизированных систем мониторинга					
3.1	Многофункциональные микропроцессорные приборы с учетом измерения скорости и влажности воздушных потоков. Микропроцессорные инфракрасные термометры для диагностики энергосистем и оборудования. Их назначение, особенности и основные характеристики.	2			2
3.2	Микропроцессорные ультразвуковые расходомеры жидкости и толщинометры. Микропроцессорные анализаторы количества и качества электрической энергии. Их назначение и особенности и основные характеристики.	2			2
3.3	Особенности применения приборов для энергетического обследования и диагностики оборудования в составе автоматизированных систем мониторинга	2			2
4. Типовые системы автоматизации оборудования и технологических процессов с учетом применения современных частотно-регулируемых приводов					
4.1	Автоматизация процесса дробления: задачи автоматизации процесса дробления; основные датчики и приборы для	2	2		3

	контроля основных технологических параметров оборудования; принципы автоматизации управления процессом дробления; управление технологической линией дробления. Алгоритм функционирования системы автоматизации объекта управления.				
4.2	Автоматизация процесса измельчения: задачи управления процессами измельчения; основные датчики и приборы для контроля основных технологических параметров мельницы; принципы автоматизации управления процессом измельчения; автоматическое управление процессом измельчения в многокамерной мельнице, автоматизированные системы технологического процесса измельчения. Алгоритм функционирования системы автоматизации объекта управления.	2	2		3
4.3	Автоматизация сушильного барабана: основные датчики и приборы для контроля основных технологических параметров оборудования; особенности автоматизации управления сушильным барабаном по основным каналам регулирования. Алгоритм функционирования системы автоматизации объекта управления.	2	2		3
5. Автоматизированные системы диспетчерского управления оборудованием и технологическими процессами					
5.1	Особенности структуры 3-х уровневой автоматизированной системы диспетчерского управления распределенными объектами.	2	2		3
5.2	Особенности верхнего, среднего и нижнего уровней автоматизированных систем диспетчерского управления, их назначение, аппаратная часть, программное обеспечение и каналы связи.	4	2		4
ВСЕГО		34	17		39

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №7				
1.	Математическое описание типовых объектов управления с учетом применения современных систем электроприводов	Основные понятия объектов управления процесса дробления: входные и выходные величины, переходные характеристики и передаточные функции.	3	3
2.		Процесс измельчения как управляемый объект и основные принципы построения систем автоматизации процесса измельчения с учетом применения современных систем электроприводов.	2	2
3.		Процесс сушки как управляемый объект и основные принципы построения систем автоматизации процесса сушки с учетом применения современных	2	3

		систем электроприводов		
4.	Типовые системы автоматизации оборудования и технологических процессов с учетом применения современных частотно-регулируемых приводов	Автоматизация процесса дробления: принципы автоматизации управления процессом дробления, управление технологической линией дробления.	2	2
5.		Автоматизация процесса измельчения: принципы автоматизации управления процессом измельчения, автоматическое управление процессом измельчения.	2	2
6		Автоматизация сушильного барабана: особенности автоматизации управления сушильным барабаном по основным каналам регулирования.	2	2
7	Автоматизированные системы диспетчерского управления оборудованием и технологическими процессами	Построение функциональных схем локальных систем автоматического регулирования на основе типовых специализированных контроллеров и контроллеров программного-логического типа	4	4
ИТОГО			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Схема структуры современной автоматизированной системы управления производством. 2. Связь между понятиями автоматизированными системами управления технологическим процессом и автоматизированными системами управления производством. 3. Основное назначение нижнего уровня автоматизации управления производственным процессом. Его название и особенности. 4. Основное назначение 3-го уровня автоматизации управления производственным процессом. Его название и особенности. 5. Основное назначение 2-го уровня автоматизации управления производственным процессом. Его название и особенности. 6. Основное назначение верхнего уровня автоматизации управления производственным процессом. Его название и особенности.

2	<p>Математическое описание и передаточные функции типовых объектов управления с учетом применения современных систем электроприводов</p>	<p>7. Процесс дробления как управляемый объект. Входные и выходные величины объекта управления.</p> <p>8. Переходные характеристики и передаточные функции объекта управления по основным каналам регулирования процесса дробления.</p> <p>9. Особенности канала регулирования «расход материала – мощность, потребляемая дробилкой».</p> <p>10. Основные принципы построения систем автоматизации процесса дробления с учетом применения современных систем электроприводов.</p> <p>11. Процесс измельчения как управляемый объект. Входные и выходные величины объекта управления.</p> <p>12. Переходные характеристики и передаточные функции объекта по основным каналам регулирования процесса измельчения.</p> <p>13. Особенности канала регулирования «расход материалов – уровень загрузки мельницы».</p> <p>14. Основные принципы построения систем автоматизации процесса измельчения с учетом применения современных систем электроприводов.</p> <p>15. Особенности процессов измельчения в цементных мельницах.</p> <p>16. Процесс сушки как управляемый объект. Входные и выходные величины объекта управления.</p> <p>17. Переходные характеристики объекта управления. Передаточные функции объекта управления по основным каналам регулирования.</p> <p>18. Основные принципы построения систем автоматизации объекта управления с учетом применения современных систем электроприводов.</p>
3	<p>Современные микропроцессорные приборы для диагностики энергосистем и оборудования. Особенности их применения в составе автоматизированных систем мониторинга оборудования и технологических процессов</p>	<p>19. Многофункциональные приборы с учетом измерения скорости и влажности воздушных потоков.</p> <p>20. Микропроцессорные инфракрасные термометры для диагностики энергосистем и оборудования. Их назначение, особенности и основные характеристики.</p> <p>21. Микропроцессорные ультразвуковые расходомеры жидкости и толщиномеры.</p> <p>22. Микропроцессорные анализаторы количества и качества электрической энергии. Их назначение и особенности и основные характеристики.</p> <p>23. Тепловизоры для обследования энергосистем и оборудования. Их назначение, особенности и характеристики.</p> <p>24. Особенности применения приборов для энергетического обследования и диагностики оборудования в составе автоматизированных систем мониторинга.</p>
4	<p>Типовые системы автоматизации оборудования и технологических процессов с учетом применения современных частотно-</p>	<p>25. Основные виды и типы схем. Особенности схем систем автоматизации объекта управления.</p> <p>26. Особенности выбора канала регулирования типовых объекта управления и особенности применения современных автоматизированных электроприводов.</p> <p>27. Выбор преобразователя частоты электродвигателя</p>

	регулируемых приводов	<p>объекта управления по энергетике.</p> <p>28. Выбор датчиков, измерительных приборов, электронных регуляторов, регулирующих органов и исполнительных механизмов.</p> <p>29. Автоматизация процесса дробления: задачи автоматизации процесса дробления; основные датчики и приборы для контроля основных технологических параметров оборудования.</p> <p>30. Принципы автоматизации управления процессом дробления.</p> <p>31. Управление технологической линией дробления. Алгоритм функционирования системы автоматизации объекта управления процесса дробления по заданному каналу регулирования.</p> <p>32. Автоматизации процесса измельчения: задачи управления процессами измельчения; основные датчики и приборы для контроля основных параметров мельницы.</p> <p>33. Принципы автоматизации управления процессом измельчения.</p> <p>34. Автоматическое управление процессом измельчения в многокамерной мельнице.</p> <p>35. Автоматизированные системы технологического процесса измельчения. Алгоритм функционирования системы автоматизации объекта управления процесса измельчения по заданному каналу регулирования.</p> <p>36. Автоматизация сушильного барабана. Основные датчики и приборы для контроля основных технологических параметров оборудования.</p> <p>37. Особенности автоматизации управления сушильным барабаном по основным каналам регулирования. Алгоритм функционирования системы автоматизации объекта управления сушильного барабана по заданному каналу регулирования.</p>
5	Автоматизированные системы диспетчерского управления оборудованием и технологическими процессами	<p>38. Особенности структуры 3-х уровней автоматизированной системы диспетчерского управления распределенными объектами.</p> <p>39. Особенности верхнего уровня автоматизированной системы диспетчерского управления, его назначение, аппаратная часть, программное обеспечение и каналы связи.</p> <p>40. Особенности среднего уровня автоматизированной системы диспетчерского управления, его назначение, аппаратная часть, программное обеспечение и каналы связи.</p> <p>41. Особенности нижнего уровня автоматизированной системы диспетчерского управления, его назначение, аппаратная часть, программное обеспечение и каналы связи.</p>

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

Учебным планом выполнение курсового проекта и курсовой работы не предусмотрено.

5.3. Перечень расчетно-графических заданий

Учебным планом предусмотрено одно расчетно-графическое задание.

Для заданного объекта управления необходимо:

- построить и описать блок-схему автоматизации объекта управления;
- построить и описать функциональную схему автоматизации объекта управления;
- осуществить выбор датчиков и микропроцессорных измерительных приборов для контроля основных параметров объекта управления, выбор контроллеров;
- произвести расчет и построить переходную характеристику «датчик - объекта управления»;
- произвести расчет параметров настройки регуляторов.

Исходные данные для расчетно-графического задания следующие:

1. Блок-схема автоматизированного объекта управления.
2. Канал регулирования объекта управления с учетом задания.
3. Уравнение движения объекта управления:

$$T_{oy} \frac{d X(t)}{d t} + X(t) = k_{oy} \cdot Y(t - \tau),$$

где $X(t)$ – регулируемая величина объекта управления; $Y(t)$ – регулирующая величина объекта управления; T_{oy} – постоянная времени объекта управления; τ – время запаздывания; k_{oy} – коэффициент передачи объекта управления по заданному каналу регулирования.

4. Уравнение движения датчика технологического параметра:

$$T_{\delta} \frac{d D(t)}{d t} + D(t) = k_{\delta} X(t),$$

где $D(t)$ – выходная величина датчика технологического параметра; T_{δ} – постоянная времени датчика; k_{δ} – чувствительность датчика (T_{δ} и k_{δ} определяются с учетом выбранного датчика).

Отчет должен содержать:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- основную часть;
- заключение (содержит краткие выводы по результатам выполненной работы и рекомендации по её использованию);
- список использованных источников;

Основная часть РГЗ должна содержать следующие разделы:

- описание особенностей объекта управления и основные задачи контроля и управления им;

- основные принципы построения системы автоматизации данного объекта управления;
- построение и описание блок-схемы автоматизации объекта управления в составе структуры автоматизированной системы диспетчерского управления;
- построение и описание функциональной схемы автоматизации объекта управления;
- выбор датчиков и микропроцессорных измерительных приборов для контроля основных параметров объекта управления, контроллеров, исполнительных механизмов и др.;
- расчет и построение переходной характеристики «датчик – объект управления»;
- расчет параметров настройки регуляторов;

Пример варианта задания:

№ варианта	T_{oy}, c	$K_{oy}, ^\circ C/\%$	τ, c
23	47,5	1,41	26
Тема	Объект управления	Уравнение движения	
Автоматизация шаровой мельницы мокрого помола	Процесс измельчения	$T_{oy} \frac{d X(t)}{d t} + X(t) = k_{oy} \cdot Y(t - \tau),$ <p>где $X(t)$ – мощность электропривода мельницы; $Y(t)$ – производительность мельницы.</p>	

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. /А. Г. Схиртладзе; А. Ф. Федотов; В. Г. Хомченко. - Москва:Абрис, 2012. - 564 с.
2. Шишмарев, В. Ю. Основы автоматического управления : учеб. пособие /В. Ю. Шишмарев. – Москва: Изд. центр "Академия", 2008. – 352 с
3. Потапенко А.Н. Датчики и регуляторы в системах теплоснабжения: учебное пособие/ А.Н. Потапенко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 250 с.
4. Потапенко А.Н. Автоматизация процессов и оборудования: учебное пособие/ А.Н. Потапенко, А.В. Белоусов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 145 с.
5. Старостин А.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]:учеб.пособие /А. А. Старостин, А. В. Лаптева. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 168 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68302.html>.

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. – М.: Научтехлитиздат, 2004. – 238 с.
4. Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Тугов [и др.]. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2016. – 109с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69956.html>.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. ICP DAS | Продукты и решения для промышленной автоматизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://icp-das.ru>. — Заглавие с экрана.
2. Danfoss. Оборудование [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://products.danfoss.ru/home/#/>. — Заглавие с экрана.
3. OWEN. Оборудование для автоматизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.owen.ru/catalog>. — Заглавие с экрана.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные и практические занятия - аудитории, оснащенные доской и презентационной техникой (ноутбук, проектор, экран),

Практические занятия – аудитория М212 и М229. Аудитория М212 – оснащена маркерной доской. Аудитория М229 - оснащена презентационной техникой и персональными компьютерами (Intel Core i7-3770/ H81/ 8192Mb/ 1Tb/ 21.5”IPS/ Wi-Fi/ LAN100Mb/DWD-RW), подключенными к локальной сети университета с доступом в интернет.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине для проведения практических занятий и выполнения РГЗ используется пакет прикладных программ MATLAB. Сведения о наличии лицензионного программного обеспечения: Matlab 2014b, Simulink, (№362444);

Предусмотрено применение современных микропроцессорных измерительных приборов интеллектуального типа кафедры электроэнергетики и автоматики: портативный электроанализатор количества и качества энергии AR 5M Circutor, ультразвуковой толщиномер Sonage, Sonatest, ультразвуковой расходомер жидкости Portaflow, люксметр RS 180-7133, инфракрасный электронный термометр (пирометр) RayHx4P Raytek, тахометр КМ 6002, тепловизор TVS-110, термоанемометр Testo 425.

Предусмотрено использование современных автоматизированных систем контроля и управления на базе демонстрационной зоны БГТУ им. В.Г. Шухова (автоматизированные индивидуальные тепловые пункты главного учебного корпуса, учебных корпусов №1, 2 и 4).

Для самостоятельной работы студентов предусмотрен компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, а так же участием в программах Microsoft Office 365 для образования (студенческий) (№ дог. E04002C51M) с возможностью бесплатной загрузки программного обеспечения Microsoft.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2017 /2018 учебный год.

Протокол № 15 заседания кафедры от « 10 » 06 2017 г.

Заведующий кафедрой  А.В. Белоусов

Директор института  А.В. Белоусов

Список изменений и дополнений в рабочей программе.

В пункте 6.3 добавлены следующие литературные источники:

Удаленные системы SCADA и телеметрии [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://www.schneider-electric.ru/ru/product-category/6000-%D1%83%D0%B4%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B-scada-%D0%B8-%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B8/?filter=business-1-%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F-%D0%B8-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C>—
Заглавие с экрана.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2018/2019 учебный год:

Протокол № 10 заседания кафедры от « 14 » 05 2018 г.

Заведующий кафедрой  А.В. Белоусов

Директор института  А.В. Белоусов

Список изменений и дополнений в рабочей программе.

В пункте 6.3 добавлены следующие литературные источники:

1. Руководство по решениям в автоматизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Application+solutions&p_File_Id=4875278&p_File_Name=Automation_Guide_2011.pdf&p_Reference=MKP-CAT-AUGUIDE-11–
Заглавие с экрана.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

Курс "Автоматизация процессов и оборудования" предполагает получение студентами углубленных теоретических и практических знаний о современных автоматизированных системах управления производством, инструментальных методах контроля технологических параметров, основных типах датчиков и измерительных приборов, о системах автоматизированного мониторинга на базе современных датчиков и измерительных приборов, как интеллектуального, так и обычного типов.

В рамках данного курса обучение осуществляется в виде лекционных и практических занятий. Для закрепления практических навыков предусмотрен текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме выполнения расчетно-графического задания, а формой итогового контроля является экзамен. Для успешной сдачи экзамена рекомендуется посещение всех лекционных и практических занятий и выполнение методических рекомендаций по самостоятельному изучению дисциплины.

Перед началом лекционных занятий студент должен самостоятельно ознакомиться с изучаемой темой, используя учебник или учебные пособия, включая рекомендованные электронные ресурсы. Во время лекции студент должен внимательно слушать преподавателя и конспектировать лекционный материал. Рекомендуется на 1 час лекции затрачивать не менее 0,5 часа самостоятельной работы. После лекции студент самостоятельно должен прочитать конспект лекции и сопоставить с материалом учебника или учебного пособия с целью полного усвоения изучаемой темы.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо самостоятельно изучить теоретический материал, необходимый для выполнения заданий, используя лекционный материал и рекомендованные электронные ресурсы. Рекомендуется на 1 час практических занятий затрачивать не менее 1 часа самостоятельной работы.

Самостоятельное изучение дисциплины основывается на освоении теоретического материала, разделы которого перечислены в пункте 4.1 рабочей программы. Изучение теоретических вопросов можно проводить по источникам основной, дополнительной литературы и интернет-источникам (см. пункты 6.1, 6.2, 6.3).

Для эффективного изучения теоретической части дисциплины «Автоматизация процессов и оборудования» 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 4.1), распланировать работу и систематически проверять уровень полученных знаний, отвечая на контрольные вопросы (см. пункт 5.1);
- работать с основной, дополнительной литературой и интернет источниками по соответствующим темам.