

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



« 11 » 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Программирование автоматизированных систем управления
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

27.03.04 – Управление в технических системах
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

27.03.04 – 01 – Управление в технических системах (промышленность)
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

очная
(очная, заочная и др.)

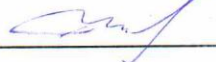
Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Технической кибернетики


Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 12 марта 2015 г. №200,
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 15.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат).

Составитель (составители): к.т.н.  (В.А. Порхало)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
техническая кибернетика
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 11 » 12 2015 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 11 » 12 2015 г., протокол № 4

Председатель: к.т.н., доц.  (Ю.И. Солопов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-9	Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: принципы построения локальных систем в АСУ ТП и методику их проектирования в том числе на основе современных SCADA-систем и современных средств автоматизации; принципы информационной безопасности</p> <p>Уметь: Осуществлять анализ и использование автоматических средств автоматизации; разрабатывать алгоритмы контроля и управления; объединять возможности нескольких программных продуктов для создания приложений; использовать корпоративные автоматизированные системы;</p> <p>Владеть: навыками выбора типовых схем автоматизации; навыками работы с объектами в режимах автоматического и ручного управления и перехода при аппаратной и программной реализации АСУ от одного к другому; навыками соблюдения информационной безопасности при программировании систем</p>
Профессиональные			

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
2	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: принципы использования математических моделей объектов и применение тех или иных систем автоматизации при автоматизации объекта отрасли; задачи и алгоритмы оптимального управления технологическими процессами; основные схемы автоматизации типовых технологических процессов и объектов отрасли;</p> <p>Уметь: осуществлять анализ и использование тех или иных автоматических средств автоматизации применительно к конкретному объекту; разрабатывать алгоритмы контроля и управления конкретными объектами отрасли; рассчитывать одно- и многоконтурные системы автоматического регулирования; применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации;</p> <p>Владеть: методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации; навыками настройки регуляторов АСР на оптимальный режим работы; навыками идентификации технологических объектов управления и первичной обработки информации; навыками использования SCADA-систем для автоматизации объектов отрасли.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технические средства систем управления
2	Теория автоматического управления (общие понятия теории управления, понятие передаточной функции, математическое описание объектов и систем управления и др.)
3	Проектирование систем автоматизации
4	Математические модели элементов и систем (построение линеаризованных динамических моделей)

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	34	34
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	—	—
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	38	38
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графическое задания	—	—
Индивидуальное домашнее задание	—	—
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	38	38
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

5. 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.	Введение в предмет автоматизированные системы управления предприятием				
	Цели и задачи дисциплины. Исторические этапы развития АТП. Техническая реализация основных звеньев в теории управления.	1		1	2
2.	Структура и инструментарий автоматизированных систем управления				
	Структура автоматизированных систем управления предприятием. Процедурная структура	2		2	4

	автоматизированных систем управления предприятием.				
	Инструментарий реализации информационных систем и технологий, компьютерные сети и компьютерная безопасность в информационных системах управления. Программирование SCADA-систем.	3		3	6
	Использование систем управления базами данных (СУБД) и интегрированных программных пакетов в информационных системах управления предприятием.	3		3	6
	Автоматизация процесса технико-экономического планирования и решения операционных задач. Применение систем ИС-предприятие.	2		2	4
3. Автоматизация аппаратов и процессов					
	Объект управления и схема его внешних связей. Статика объекта и зависимость для регулируемой величины.	2		2	4
	Функциональные и структурные схемы автоматизации	2		2	4
	Автоматизация объектов на основании знания их динамики. Примеры систем управления для известных технологических объектов	2		2	4
	ВСЕГО	17		17	38

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	Структура и инструментарий автоматизированных систем управления	1. Изучение и исследование работы АСР уровня. Разработка SCADA-системы управления технологической установкой в среде GoodHelp.	5	12
2	Структура и инструментарий автоматизированных систем управления	2. Изучение и исследование систем воздухоподготовки и АСР давления. Разработка SCADA-системы управления технологической установкой в среде WinCC.	5	12
3	Структура и инструментарий автоматизированных систем управления	3. Изучение и исследование АСР расхода и температуры. Разработка SCADA-системы управления технологической установкой в среде MasterSCADA.	6	14
		ИТОГО:	17	38
			ВСЕГО:	55

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

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение в предмет автоматизированные системы управления предприятием	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цели и задачи дисциплины. Исторические этапы развития АТП. 2. Техническая реализация основных звеньев в теории управления. 3. Автоматизация теплообменника смешения, как пример использования статики процесса. Повышение качества регулирования температуры путем регулирования соотношения входных потоков. 4. Варианты схем регулирования процессов. 5. Примеры автоматизации объектов с использованием знаний об их динамике. 6. Определение оптимизации. Две составляющие оптимизационной задачи. 7. Формализованная запись оптимизационной задачи и ее необходимость. Привести примеры.
2	Структура и инструментарий автоматизированных систем управления	<ol style="list-style-type: none"> 8. Структура автоматизированных систем управления предприятием. Процедурная структура автоматизированных систем управления предприятием. 9. Инструментарий реализации информационных систем и технологий, компьютерные сети и компьютерная безопасность в информационных системах управления. 10. Программирование SCADA-систем. 11. Использование систем управления базами данных (СУБД) и интегрированных программных пакетов в информационных системах управления предприятием. 12. Автоматизация процесса технико-экономического планирования и решения операционных задач. 13. Применение систем ИС-предприятие. 14. Определение оптимизации. Две составляющие оптимизационной задачи. 15. Формализованная запись оптимизационной задачи и ее необходимость. Привести примеры. 16. Типовые оптимальные переходные процессы. Их формализованная запись. 17. Разработка SCADA-системы управления технологической установкой в среде WinCC. 18. Разработка SCADA-системы управления технологической установкой в среде MasterSCADA. 19. Разработка SCADA-системы управления технологической установкой в среде GoodHelp. 20. Задача оптимального вывода объектов периодического действия на режим. Теорема об n-интервалах и ее применение для решения данной задачи.
3	Автоматизация аппаратов и процессов	<ol style="list-style-type: none"> 21. Объект управления и схема его внешних связей. Статика объекта и зависимость для регулируемой величины. 22. Функциональные и структурные схемы автоматизации

	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		<p>23. Автоматизация объектов на основании знания их динамики. Примеры систем управления для известных технологических объектов.</p> <p>24. Вывод реакторов периодического действия с нестационарной постоянной времени на режим за счет использования структуры с фиксированными значениями настройки.</p> <p>25. ФСА реактора периодического действия для его вывода на режим с последующей стабилизацией температуры. Структура этой задачи.</p>

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

- 1) Автоматическое управление в химической промышленности: Учебник для вузов. Под ред. Е.Г. Дудникова. – М.: Химия, 1987. – 368 с.
- 2) ГОСТ 21.208 – 2013 СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах. – М.: Стандартинформ, 2013. – 28 с.
- 3) Гуров А.М., Починкин С.М. Автоматизация технологических процессов. М.: Высшая школа, 1979. 380 с.
- 4) Магергут В.З., Вент Д.П., Кацер И.А. Выбор промышленных регуляторов и расчет их оптимальных настроек. Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 239 с.
- 5) Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. М.: Горячая линия-Телеком, 2009. – 608 с.
- 6) Магергут В.З., Бажанов А.Г., Копылов А.С. Регулирование основных технологических величин: лабораторный практикум. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 230 с.
- 7) Описание и применение пакета прикладных программ «Выбор регулятора и расчет его оптимальных настроек»: методическое указание / сост. В.З. Магергут. Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 32 с.
- 8) Голубятников В.В., Шувалов В.В. Автоматизация производственных процессов и АСУП в химической промышленности. - М.: Химия. 1987. – 376с.
- 9) Технические средства автоматизации химических производств: Справочное издание / В.С. Балакирев, Л.А. Барский, А.В. Бугров и др. М.: Химия, 1991. – 272 с.
- 10) Промышленные приборы и средства автоматизации: Справочник / В.Я. Баранов, Т.Х. Безновская, В.А.Бек и др. Под общ. ред. В.В. Черенкова. Л.: Машиностроение.1987. – 846 с.

- 11) Прусенко В.С. Пневматические системы автоматического регулирования технологических процессов. М.: Машиностроение, 1987. 360 с.
- 12) Практикум по автоматике и системам управления производственными процессами. Под ред. Масленникова И.М. М.: Химия. 1986. 336 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

- 1) Стефании Е.П. Основы построения АСУ ТП. Учебн. пособие для вузов. – М.: Энергоиздат, 1982. – 352 с.
- 2) Рей У. Методы управления технологическими процессами. М.: Мир. 1983. – 368 с.
- 3) Филипс Ч., Харбор Р. Системы управления с обратной связью. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. – 616 с.
- 4) Деменков Н.П. SCADA – системы как инструмент проектирования АСУ ТП. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 328 с.
- 5) Олссон Г., Пиани Дж. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб.: Невский Диалект, 2001. – 557 с.
- 6) Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие / А.С. Ключев, Б.В. Глазов, А.Х. Дубровский, А.А. Ключев. Под ред. А.С. Ключева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.
- 7) Автоматические приборы, регуляторы и управляющие машины. (Справочные материалы). Под ред. Б.Д. Кошарского.Л.: Машиностроение, 1968.- 880 с.
- 8) Автоматизация, приборы контроля и регулирования производственных процессов в нефтяной и нефтехимической промышленности. Серия справочников. Кн.5. Автоматическое регулирование. Телемеханика. Под ред. Шендлера Ю.И. М.: Недра, 1967. 956 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

<http://www.elibrary.ru/> Научная электронная библиотека

<http://www.gpntb.ru/> Государственная публичная научно-техническая библиотека России

<http://elibrary.bmstu.ru> – Библиотека МГТУ им. Н.Баумана

<http://www.viniti.ru> – Всероссийский институт научной информации по техническим наукам(ВИНИТИ)

<http://www.unilib.neva.ru/rus/> – Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета

<http://elibrary.eltech.ru> – Библиотека Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета

<http://www.ntb.bstu.ru> и [переход к системе NormaCS](#) - Электронно-библиотечная система БГТУ им В.Г.Шухова

7.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Преподавание дисциплины «Автоматизация технологических процессов» осуществляется в лекционных аудиториях при активном использовании ИКТ,


а также специализированных лабораториях УК4 м208 и м232 используя в учебном процессе для улучшения наглядности и доступности следующее обеспечение:

- интерактивную доску с соответствующим программным обеспечением;
- мультимедиа и анимационный материал поясняющие работу элементов и устройств;
- презентационное программное обеспечение для демонстрации презентаций по разнообразным темам;
- стенды для выполнения лабораторных работ по дисциплине;
- системы инженерного анализа и мониторинга;
- программное обеспечение для управления стендами – SCADA-системы MasterSCADA, Good Help и Trace Mode.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.
Протокол № 10 заседания кафедры от «16» 05 2016г.

Заведующий кафедрой _____  Рубанов В.Г.
подпись, ФИО

Директор института _____  Белоусов А.В.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от «15» 05 2017г.

Заведующий кафедрой _____  Рубанов В.Г.
подпись, ФИО


Директор института _____  Белоусов А.В.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.
Протокол № 13 заседания кафедры от «01» 06 2018г.

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.
подпись, ФИО

Директор института  Белоусов А.В.
подпись, ФИО