

308/115, 116/118

**Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное образовательное учреждение
 Высшего профессионального образования
 «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и
 Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)**



А.А. Паффилов

2015 __ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 «Проектирование автоматических систем»**

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки -

Уровень высшего образования - Бакалавриат

Форма обучения - заочная *5 лет*

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточног о контроля (экз./зачет)
8	6/216	8	8	12	161	Экзамен. 27. КП
Итого:	6/216	8	8	12	161	Экзамен. 27. КП

Владимир 2015 г.

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины **«Проектирование автоматических систем»**

являются:

- формирование мировоззрения о современном состоянии, перспективах развития и практического использования достижений в области современных информационных технологий в процессе проектирования автоматических систем;

- развитие способностей в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования.

- развитие способностей участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ О

Дисциплина **«Проектирование автоматических систем»** является дисциплиной по выбору; в Учебном плане имеет обозначение Б1.В.ДВ.4.

Данная дисциплина читается в 8-м семестре, поэтому требованиями к «входным» знаниям и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин являются:

- владение знаниями дисциплин «Теория автоматического управления», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Автоматизация управления жизненным циклом продукции»;

- владение знаниями о технологических процессах машиностроительного производства;
- владение знаниями об основных видах технологического оборудования.

Теоретическими дисциплинами, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее, являются «Компьютерные системы управления», «Системы программного управления», «Гидропневмоавтоматика».

Изучение данной дисциплины необходимо для выполнения научных исследований и написания Выпускной квалификационной работы.

Практикой, для которой освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее, является Преддипломная практика.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Проектирование автоматических систем»

В результате освоения дисциплины **«Проектирование автоматических систем»** обучающийся должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

- способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5).

Обучающийся должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4);

- способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-5).

Обучающийся должен:

Знать основы теории автоматизации технологических процессов, состав и структуру систем управления технологическими процессами (ОПК-3, ОПК-5, ПК-4, ПК-5);

Уметь (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управления жизненным циклом продукции и ее качеством, устанавливать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-5);

Владеть навыками и методами постановки целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработки структуры его взаимосвязей, определения приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, разработки проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разработки проектов модернизации действующих производств, создания новых средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями, использования стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Стадии и этапы создания АС	8		2	2	2		16	К П	3/50	
2	Описание функциональной схемы технологического процесса	8		2	2	2		16		3/50	
3	Техническое задание на проектирование АС	8		2	2	2		16			
4	Архитектура АС	8		2	2	2		16			
5	Выбор контроллера и оборудования	8				2		16			
6	Выбор средств коммуникации	8				2		16			
7	Выбор измерительных средств КИПиА	8						16			
8	Выбор исполнительных устройств	8						16			
9	Состав SCADA системы	8						17			
10	Проектирование программ	8						16			

ого обеспечени я ПЛК										
Всего: 216 час.			8	8	12		161	К П	14/50	Экзамен. 27. КП

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Осуществление деятельности, отвечающей современным требованиям, под силу только специалисту с высоким уровнем развития рефлексии, которого отличает исследовательская направленность и креативность мышления, стремление реализовать свой личностный и профессиональный потенциал в трудовой деятельности.

Преподаватель может разрабатывать и размещать на странице своего курса тесты, указывая в их параметрах даты, когда тесты будут доступны для прохождения. Преподаватель сообщает студентам о содержании теста, времени и дате тестирования. Вопросы и задания в тесте случайным образом выбираются из каждого раздела для каждого студента в отдельности. Таким образом, каждый студент работает с индивидуальным тестом ограниченное время, что позволяет объективно оценить уровень знаний каждого студента. После прохождения теста студенту становятся доступны его результаты, в которых отображаются набранные баллы, число попыток, затраченное время, отзыв преподавателя, вопросы, на которые он дал неправильный ответ. Такая возможность позволяет студенту - скорректировать свою образовательную траекторию, преподавателю - выявить, что непонятно данному студенту или большинству студентов и использовать это как способ создания проблемной ситуации в ходе следующего занятия.

В качестве одной из мер, направленных на активизацию академической активности при выполнении СРС используются контрольные вопросы, которые содержатся в лекциях.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Проектирование автоматических систем» И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости

Тесты

1. Что является основной характеристикой АСУ ТП ?
 - а. Эффект от ее создания и функции, выполняемые системой.
 - б. Назначение системы и функции управления, выполняемые системой.

- в. Цель создания и информационные функции, выполняемые системой.
 - г. Цель функционирования и характеристики технических средств системы.
 - д. Цель ее создания и функции, выполняемые системой.
2. Как разделяются функции АСУ ТП по их назначению?
- а. Основные и дополнительные.
 - б. Характеристические и условные.
 - в. Основные и вспомогательные.
 - г. Управляющие и вспомогательные.
 - д. Количественные и качественные.
3. Передача АСУ ТП в промышленную эксплуатацию подтверждается:
- а. Протоколом опытной эксплуатации.
 - б. Утвержденным Техническим заданием.
 - в. Актом приемо-сдаточных испытаний.
 - г. Техничко-экономическим обоснованием.
 - д. Эксплуатационной документацией.
4. Определите параметры стандартных основных сигналов в ГСП.
- а. 0 – 25 мА, 0 – 100 мВ, 20 – 100 кПа, 0 – 2 В.
 - б. 2 – 5 мА, 0 – 1000 мВ, 50 – 100 кПа, 0 – 12 В.
 - в. 0 – 5 мА, 0 – 10 мВ, 2 – 10 кПа, 0 – 12 В.
 - г. 0 – 5 мА, 0 – 1000 мВ, 2 – 10 кПа.
 - д. 0 – 5 мА, 0 – 1000 мВ, 2 – 100 кПа, 0 – 12 В.
5. Предварительная оценка возможности реализации основных функций АСУ ТП осуществляется на стадии:
- а. Разработки технико-экономического обоснования.
 - б. Разработки Эскизного проекта.
 - в. Разработки Технического задания.
 - г. Разработки Технорабочего проекта.
 - д. Разработки рекомендаций по подготовке объекта к вводу АСУ ТП.
6. Определите режим непосредственного цифрового управления (НЦУ).
- а. Управляющие воздействия формирует и реализует УВК, а функции оператора сводятся к наблюдению за процессом.
 - б. Исходная информация частично формируется оператором, а само управление реализуется автоматически.
 - в. УВК выполняет расчет и изменение уставок и настроек регуляторам технологических параметров, а оператор вмешивается в процесс управления при особых режимах работы объекта.
 - г. Рекомендации по управлению вырабатываются автоматически, а решение по их реализации и выполнению осуществляется оператором.
 - д. Рекомендации по управлению вырабатываются оператором и осуществляется автоматически.
7. Как следует определить проектную процедуру?
- а. Алгоритм выполнения проектного решения.
 - б. Совокупность действий, выполнение которых заканчивается принятием и оформлением проектного решения.
 - в. Последовательность действий реализации проектного решения.
 - г. Последовательность действий, заканчивающаяся изготовлением проектной документации.
 - д. Процедура оформления проектного решения.
8. Требования к помещениям, где будет располагаться АСУ ТП, формируются на стадии:
- а. Разработки технико-экономического обоснования.
 - б. Разработки Технорабочего проекта.
 - в. Разработки Технического задания.

- г. Разработки Эскизного проекта.
 - д. Разработки рекомендаций по подготовке объекта к вводу АСУ ТП.
9. Что объединяет следующие характеристики АСУ ТП: показатели эксплуатационной надежности системы в целом, показатели эксплуатационной надежности отдельных функций АСУ ТП, показатели технико-экономической эффективности, функционально-алгоритмическая развитость системы?
- а. Данные показатели определяются на этапе – Анализ функционирования АСУ ТП.
 - б. Данные показатели позволяют объективно оценить качество созданной АСУ ТП.
 - в. Данные показатели позволяют разработать рекомендации по усовершенствованию разработанной АСУ ТП.
 - г. Данные показатели позволяют оценить возможность создания типовых решений.
 - д. Данные показатели объединяет все перечисленное в первых четырех пунктах.
10. Определите стадии проектирования АСУ ТП .
- а. Технико-экономическое обоснование, Сметный расчет и Рабочий проект.
 - б. Технический проект, Рабочий проект.
 - в. Технико-экономическое обоснование и Техно-Рабочий проект.
 - г. Технико-экономическое обоснование, Техническое задание, Техно-рабочий проект.
5. Техническое задание, Технический проект, Рабочий проект.
11. Выберите буквенные обозначения для устройства контроля и регистрации замутненности очищенного продукта и передающего информационный сигнал на микроконтроллер.
- а. FFIC, Vo.
 - б. WIR, Vi.
 - в. QIR, Vi.
 - г. QIRC, ViVo.
- 100
- д. PDIC, Vo.
12. Определите работы, выполняемые на стадии разработки Технического задания на создание системы управления.
- а. Составление функциональной схемы контроля и регулирования.
 - б. Составление Технического задания на ЛСКР.
 - в. Определение основных параметров и требований к информационной части системы управления.
 - г. Формирование перечня подсистем и задач, входящих в систему управления, определение состава и требований к обеспечивающей части.
 - д. Ориентировочный выбор исполнительных механизмов системы управления и составление заявок на аппаратуру.
13. Определите правило, по которому необходимо осуществлять выбор конкретных типов устройств автоматики.
- а. Для контроля и регулирования одинаковых параметров следует применять приборы одинакового класса.
 - б. Класс точности приборов должен соответствовать технологическим требованиям.
 - в. В условиях запыленных промышленных помещений рекомендуется применять пневматические приборы.
 - г. Следует отдавать предпочтение автоматическим устройствам одного изготовителя.
 - д. Для местного контроля рекомендуют многоточечные приборы.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к сдаче экзамена

1. Стадии и этапы создания АС.

2. Задачи проектирования АС.
3. Состав рабочей документации на проектируемую АС.
4. Основные разделы пояснительной записки.
5. Техническое задание на проектирование АС.
6. Структурные схемы АС.
7. Структура ОРС взаимодействий.
8. Структурные схемы многоуровневых систем управления.
9. Трехуровневая структура системы управления.
10. Разработка функциональной схемы автоматизации..
11. Характеристики каналов ввода-вывода контроллеров.
12. Требования к видам обеспечения АС.
13. Концептуальная модель архитектуры *OSE/RM*.
14. Описание технологического процесса.
15. Архитектура АС.
16. Выбор контроллерного оборудования.
17. Коммуникационные возможности контроллеров.
18. Сетевая архитектура коммуникации ПЛК.
20. Выбор измерительных средств КИПиА.
21. Двухпроводная токовая связь ПИП и ВИП.
22. Интерфейсы RS 232 и RS 485.
23. Обобщенная структура измерительного канала.
24. Выбор исполнительных устройств.
25. Система супервизорного управления и сбора данных (SCADA)/

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По данной дисциплине предлагаются следующие темы для презентаций

1. Основные тенденции развития программного управления.
2. Системы адаптивного управления.
3. Системы управления лазерным упрочнением.
4. Системы управления лазерной сваркой.
5. Системы управления лазерной наплавкой.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Промышленные контроллеры.
5. Интерфейсы промышленных информационных сетей.
6. Схемы внешней проводки.
7. Проектирование шкафов управления АС.
8. Особенности проектирования распределенных АС.
9. Проектирование АС информационного сопровождения продукции на этапах жизненного цикла.
10. Условные обозначения на схемах автоматизации.

Темы курсовых проектов

Студентам предлагается спроектировать автоматическую систему управления. Исходные данные для проектирования представлены в таблице. Число вариантов Задания – 25. Номер Задания соответствует номеру студента в журнале группы.

Объект, параметр регулирования	Вариант	Возмущение М, %, хода регулирующего органа		Показатель качества регулирования в абсолютных значениях		
		плавное	скачкообразное	$\Delta u_{уст}$	$\Delta u_{макс}$	$t_{пер}, c$
Уровень $H, м$	1	10	10	0,05	0,15	85
	2	10	5	0,05	0,15	$0 < t < 3600$
	3	20	20	0,10	0,25	150
	4	20	10	0,10	0,25	80
	5	20	15	0,05	0,20	$0 < t < 3000$
Температура $\Theta, ^\circ C$	6	10	5	32	1	$0 < t < 3200$
	7	10	10	3	1	$0 < t < 3600$
	8	10	8	2	1	100
	9	5	3	1	0,5	30
	10	5	5	1	1	50
Скорость $v, м/мин$	11	25	10	10	24	150
	12	25	5	10	10	90
	13	10	10	5	10	$0 < t < 3000$
	14	10	5	10	10	150
	15	15	10	10	15	80
Подача (расход) $Q, л/с$	16	5	3	0,02	0,05	450
	17	5	5	0,02	0,10	300
	18	10	10	0,05	0,15	$0 < t < 3600$
	19	10	5	0,05	0,10	250
	20	8	5	0,02	0,10	$0 < t < 3000$
Влажность $m, \%$	21	10	8	0,5	1,0	150
	22	10	5	0,5	0,5	$0 < t < 3600$
	23	10	10	0,3	0,5	$0 < t < 3000$
	24	20	10	1,0	2,0	200
	25	20	5	0,5	1,0	150

Данные экспериментальных кривых разгона технологических объектов управления

Параметр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H , м	1,002	1,003	1,012	1,024	1,052	1,096	1,116	1,142	1,180	1,192	1,200	1,200
θ , °С	80	80,1	80,1	80,2	80,3	80,8	81,1	81,5	83,0	84,0	87,9	90,0
v , м/мин	400	406	422	460	498	548	570	580	597	600	600	600
Q , л/с	2,00	2,02	2,03	2,07	2,17	2,38	2,52	2,72	3,16	3,42	3,92	4,00
m , %	10,0	10,1	10,2	10,3	10,8	11,6	12,4	13,1	15,2	16,6	18,2	20,0
t , с	0	20	40	60	100	160	200	250	400	500	1000	3000

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование автоматических систем»

а). Основная литература:

1. Конюх В.Л. *Проектирование автоматизированных систем производства* : Учеб. пособие / В.Л. Конюх. - М. : Абрис, 2012. - 310 с. : ил.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200407.html>.

2. Хетагуров Я. А.. *Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) [Электронный ресурс] : учебник / Я. А. Хетагуров.*—Эл. изд.—Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 243 с.).—М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.—(Учебник для высшей школы).—Систем. требования: AdobeReader XI ; экран 10".

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329007.html>

ISBN 978-5-9963-2900-7.

3 *Комплексная разработка механических, электронных и программных компонентов технологического оборудования* : учеб. пособие. - Ч.1: Функции, структура и элементная база систем автоматического управления / В. Т. Рябов. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 122, [2] с. : ил.. http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0554.html.

б). Дополнительная литература:

1. *Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Рудинский И.Д.* - М. : Горячая линия - Телеком, 2011. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201483.html>

2. Петраков Ю.В., Драчев О.И. *Теория автоматического управления технологическими системами [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / Петраков Ю.В., Драчев О.И.* - М.: Машиностроение, 2008. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217033911.html>.

3. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Рудинский И.Д. - М. : Горячая линия - Телеком, 2011. -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201483.html>

в). Периодические издания:

Ж. Автоматизация в промышленности.

Ж. Мехатроника, автоматизация, управление.

Ж. Современные наукоемкие технологии.

г). Интернет-ресурсы:

<http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2965>.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование автоматических систем»

Материально-техническое оснащение дисциплины включает:

- лабораторно-исследовательский комплекс на базе гидравлического прессы, оснащенного информационно-измерительной системой и компьютерной системой управления, регистрации, хранения и обработки экспериментальной информации в ауд. 172-4 - тепловизор ThermoCAM в ауд.112-2;

- оптический пирометр ауд. 112-2;

- промышленный CO₂-лазер МКТЛ-1500 в ауд. 172-4;

- компьютерный класс в ауд. 114-б -2;

- проекторы в ауд.111-2, 112-2;

- шкаф АСУ ТП в ауд. 172-4;


- стенд лабораторных работ по Автоматизации в ауд.112-2;

- лицензионное программное обеспечение в ауд. 114-б -2.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03. 04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Рабочую программу составил зав. каф. Автоматизация технологических процессов,

д.т.н., проф

_____ 

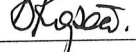
В.Ф Коростелев

Рецензент – зав. сектором ФГУП ГНПП «КРОНА», к.т.н.  Ю.В. Черкасов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация технологических процессов». Протокол № 8 от 10.04.2015 года

Заведующий кафедрой  В.Ф Коростелев


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 15.03. 04 «Автоматизация технологических процессов и производств». Протокол № 4 от 10.04.2015 года

Председатель комиссии по направлению  В.Ф Коростелев

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и
Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)
Институт машиностроения и автомобильного транспорта
Кафедра Автоматизации технологических процессов

Актуализированная
Рабочая программа
рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры
протокол № 21 от 30.06.16.

Заведующий кафедрой

 В.Ф.Коростелев

Актуализация рабочей программы дисциплины

«Проектирование автоматических систем»

Направление подготовки: 15.03. 04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы на 2016/17 уч. год..

Актуализация выполнена: зав. кафедрой АТП  В.Ф.Коростелев

а). Основная литература:

1. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Колюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с.:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200407.html>.
2. Хетагуров Я. А.. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) [Электронный ресурс] : учебник / Я. А. Хетагуров.—Эл. изд.—Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 243 с.).—М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.—(Учебник для высшей школы).—Систем. требования: AdobeReader XI ; экран 10".
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329007.html>
ISBN 978-5-9963-2900-7

3 Комплексная разработка механических, электронных и программных компонентов технологического оборудования : учеб. пособие. - Ч.1: Функции, структура и элементная

база систем автоматического управления / В. Т. Рябов. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 122, [2] с. : ил.. http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0554.html.

б). Дополнительная литература:

1. Технология *проектирования* автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Рудинский И.Д. - М. : Горячая линия - Телеком, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201483.html>
2. Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов : учебное пособие / В.А. Валиуллина, В.А. Садофьев; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. - 84 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214733.html>.
3. Технология *проектирования автоматизированных систем* обработки информации и управления [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Рудинский И.Д. - М. : Горячая линия - Телеком, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201483.html>.

в). Периодические издания:

- Ж. Автоматизация в промышленности.
- Ж. Мехатроника, автоматизация, управление.
- Ж. Современные наукоемкие технологии.

г). Интернет-ресурсы:

<http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2965>