

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

сборник учебно-методических материалов
для направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
производств

Благовещенск, 2017

Печатается по решению
Редакционно-издательского совета
Энергетического факультета
Амурского государственного университета

Составитель: Рыбалев А.Н.

Автоматизация технологических процессов и производств: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017.

©Амурский государственный университет, 2017
©Кафедра автоматизации производственных
процессов и электротехники, 2017
©Рыбалев А.Н, составитель

Содержание

Содержание.....	3
ВВЕДЕНИЕ	4
1. КУРС ЛЕКЦИЙ.....	5
Тема 1. Введение. Механизация и автоматизация производства	5
Тема 2. Производственный процесс как объект управления	5
Тема 3. Системы автоматического регулирования и программно-логического управления	5
Тема 4. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.....	5
Тема 5. Системы управления производством (предприятием).....	5
Тема 6. Автоматизация технологических процессов на тепловых электрических станциях	6
Тема 7. Автоматизация технологических процессов на атомных станциях	6
Тема 8. Автоматизация технологических процессов на гидравлических электрических станциях	7
Тема 9. Системная автоматика электроэнергетических систем	7
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	8
3.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ	13
4.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ.....	16
4.1. Общая характеристика и тематика курсовых проектов	16
4.2. Содержание курсового проекта	16
4.3. Защита курсового проекта.....	17
5.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ .	19
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	22

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» - формирование у студентов знаний о методах и средствах автоматизации производственных процессов и производств отрасли и навыков их применения.

Задачи дисциплины:

Изучение основных принципов подготовки технологических процессов и производств к автоматизации

Формирование представлений об автоматизации технологических процессов на базе локальных средств и программно-технических комплексов

Изучение функций автоматизированных систем управления, информационного, математического и программного обеспечения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

основные схемы автоматизации типовых технологических объектов,

структуры и функции автоматизированных систем управления;

задачи и алгоритмы централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП);

задачи и алгоритмы управления технологическими процессами с помощью ЭВМ;

принципы организации и состав программного обеспечения АСУ ТП;

методику проектирования АСУ ТП;

задачи, технические и программные средства систем управления предприятием;

способы определения и повышения надежности АСУ ТП и ее элементов;

экономические аспекты проектирования АСУ ТП.

2) Уметь:

проводить анализ технологического процесса как объекта управления;

выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации;

разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта;

рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту;

разрабатывать алгоритмы и программы для систем программно-логического управления;

разрабатывать системы визуализации и супервизорного управления на основе SCADA-систем;

определять надежность и экономическую эффективность систем автоматизации.

3) Владеть навыками работы с современными техническими и программными средствами автоматизации: измерительными преобразователями, датчиками исполнительными механизмами, программируемыми логическими контроллерами и системами их программирования, системами визуализации и супервизорного управления.

1. КУРС ЛЕКЦИЙ

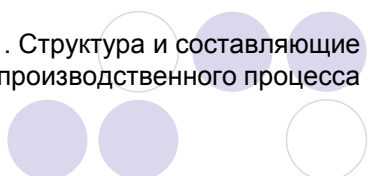
Тема 1. Введение. Механизация и автоматизация производства

Автоматизация технологических процессов и производств

1. Введение. Механизация и
автоматизация производства

Тема 2. Производственный процесс как объект управления

2.1. Структура и составляющие
производственного процесса

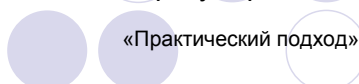


2.2. Производственный процесс
как объект управления

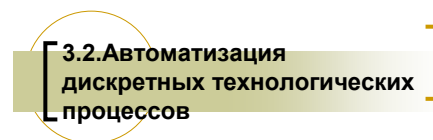


Тема 3. Системы автоматического регулирования и программно-логического управления

3.1. Системы
автоматического
регулирования



3.2. Автоматизация
дискретных технологических
процессов



Тема 4. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.



4. Автоматизированные
системы управления
технологическими процессами

Тема 5. Системы управления производством (предприятием)

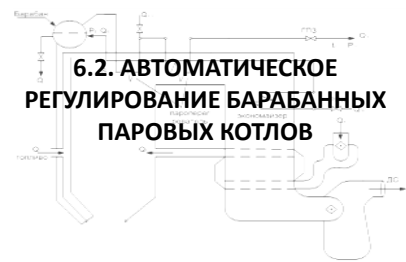
5.1. MES-системы

5.2. ERP-системы

Тема 6. Автоматизация технологических процессов на тепловых электрических станциях

6.1. Технологический процесс на тепловых электростанциях

общие сведения



6.3. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ И ПОДГОТОВКИ ВОДЫ



6.4. Автоматизация теплофикационных установок и вспомогательных установок паровой турбины

6.5. Автоматические системы защиты теплового оборудования



Тема 7. Автоматизация технологических процессов на атомных станциях

7. Автоматическое управление на АЭС



Тема 8. Автоматизация технологических процессов на гидравлических электрических станциях



8. АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ НА
ГЭС

Тема 9. Системная автоматика электроэнергетических систем



9. СИСТЕМНАЯ АВТОМАТИКА В
ЭНЕРГЕТИКЕ

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

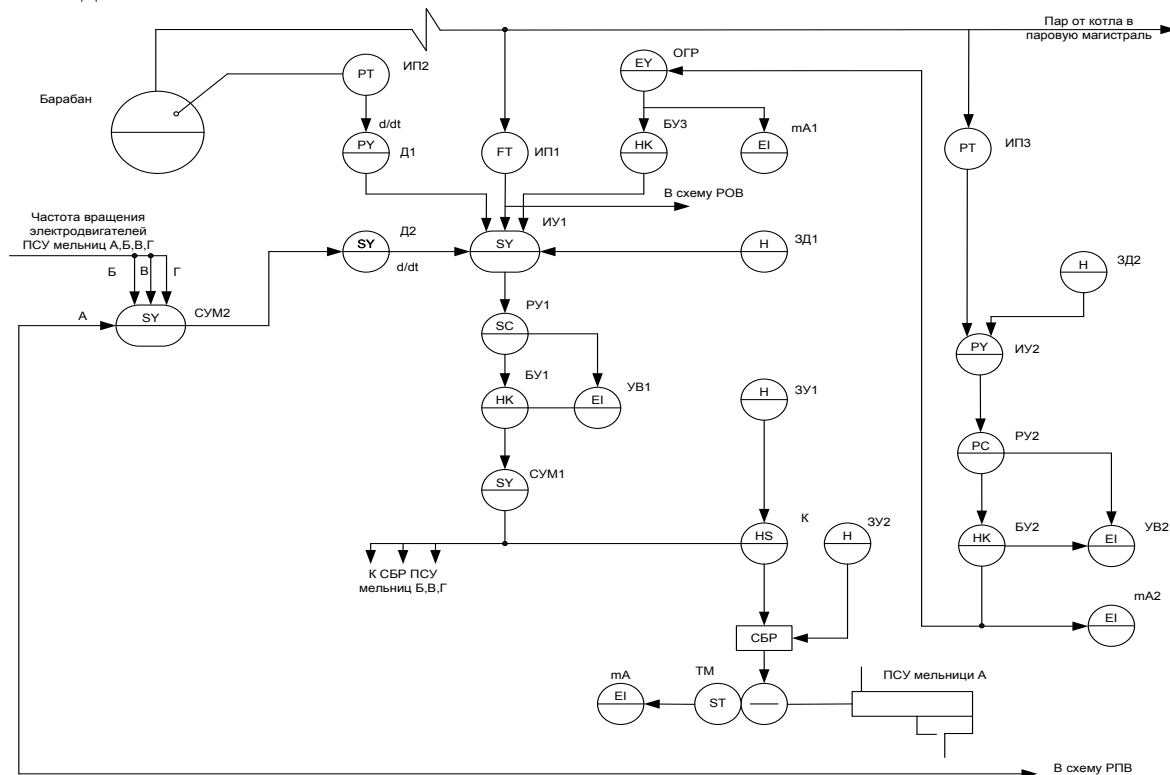
Задачей практических занятий является закрепление знаний, полученных на лекциях, выработка практических навыков применения информации, необходимой инженеру в процессе его деятельности. При решении задач обращается внимание на логику решения, на правильность используемых методов. После этого проводится анализ полученного решения, результат сопоставляется с реальными объектами, что вырабатывает у студентов инженерную интуицию.

К выполнению заданий следует приступать после прочтения теоретического материала, изложенного на лекциях и в рекомендуемой литературе. При возникновении затруднений с выполнением заданий необходимо проконсультироваться у преподавателя.

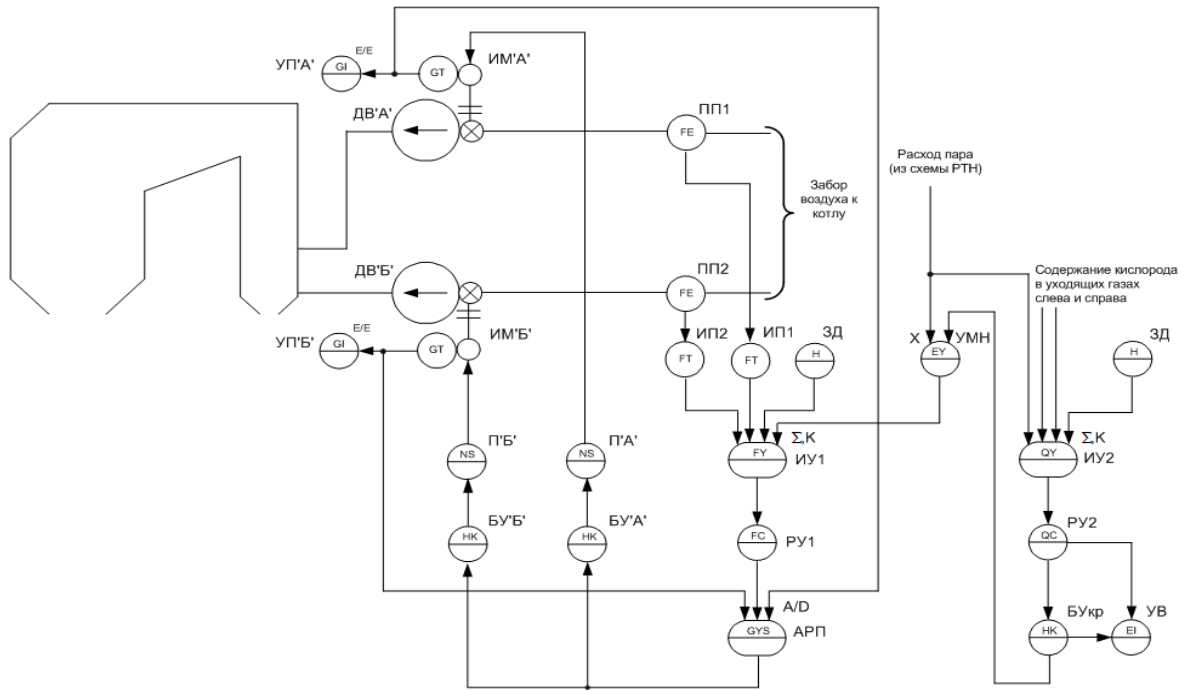
Темы практических работ:

1. Составление функциональной, принципиальной и алгоритмической схем АСР давления и тепловой нагрузки барабанного парового котла.

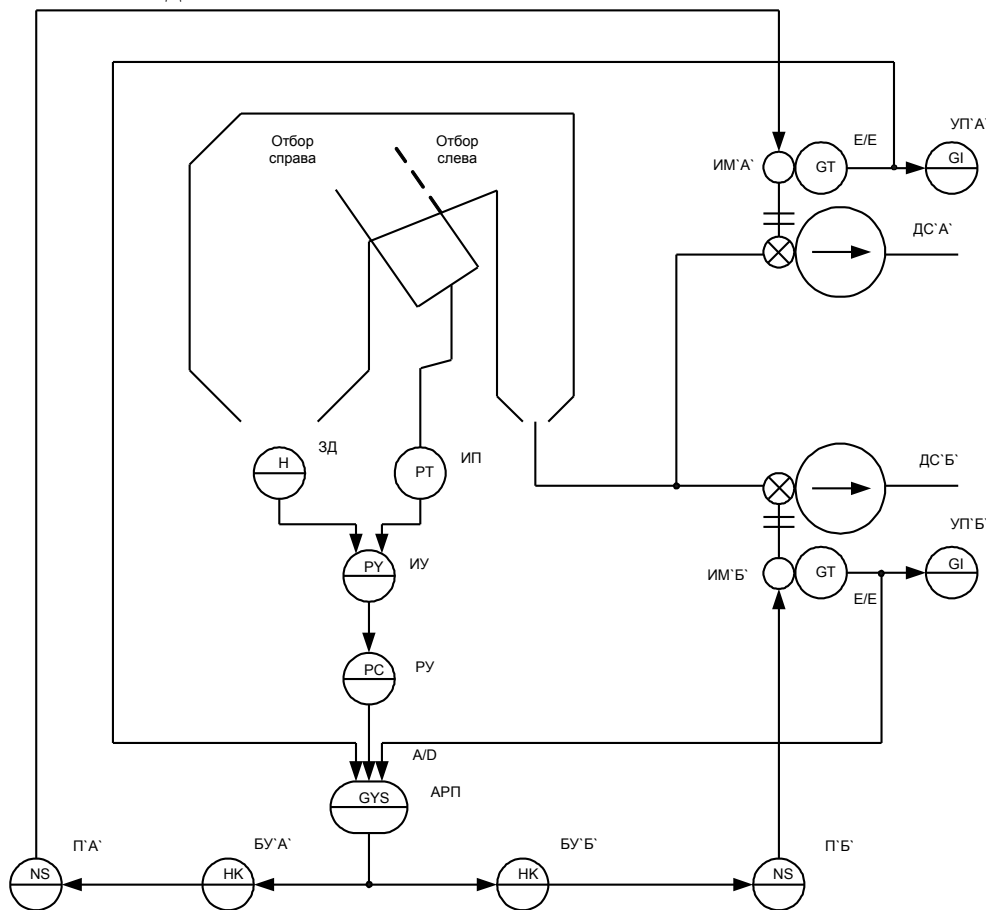
Исходная схема:



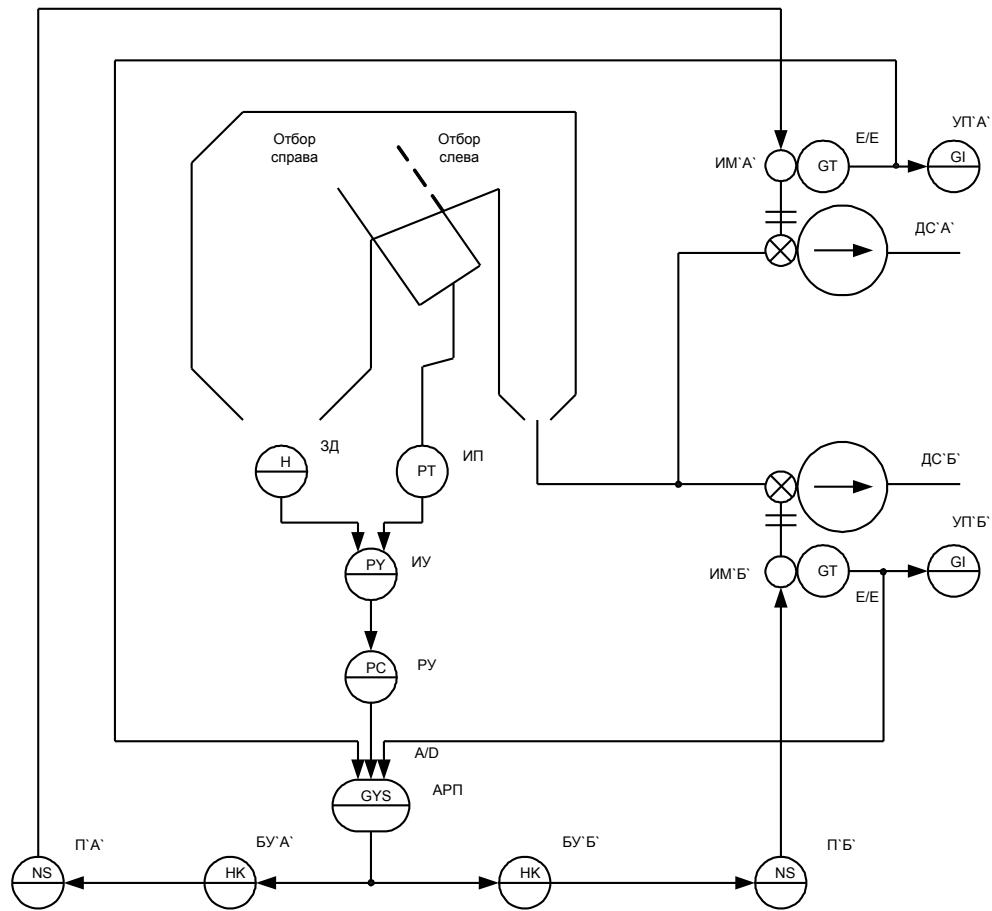
2. Составление функциональной, принципиальной и алгоритмической схем АСР расхода общего воздуха с коррекцией по содержанию кислорода в дымовых газах. Исходная схема:



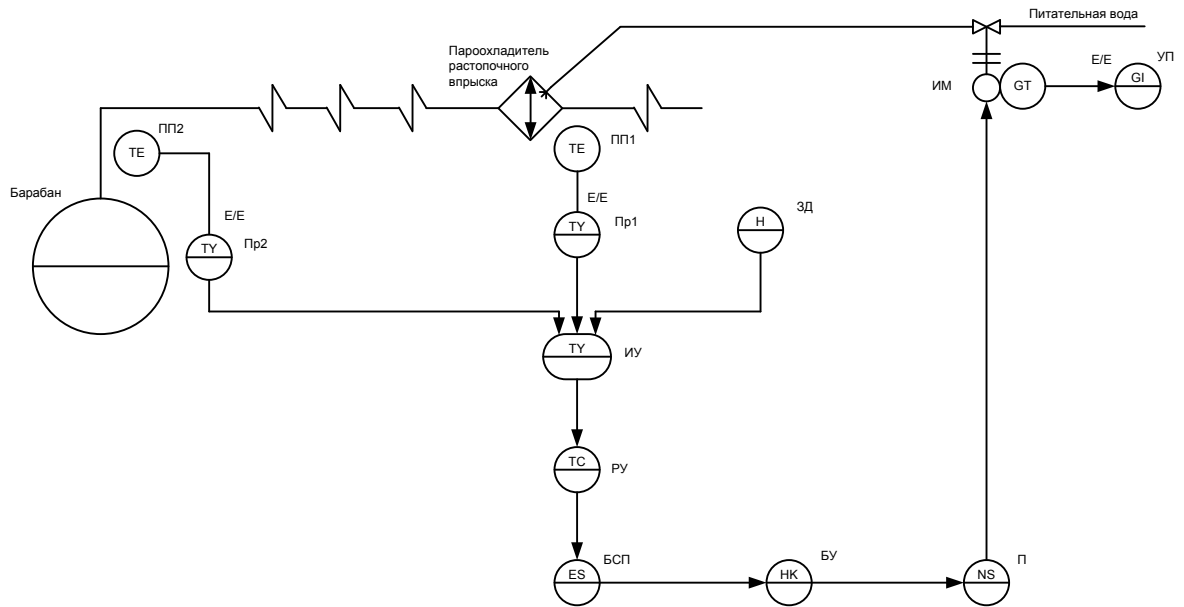
3. Составление функциональной, принципиальной и алгоритмической схем АСР разрежения в топке котла. Исходная схема:

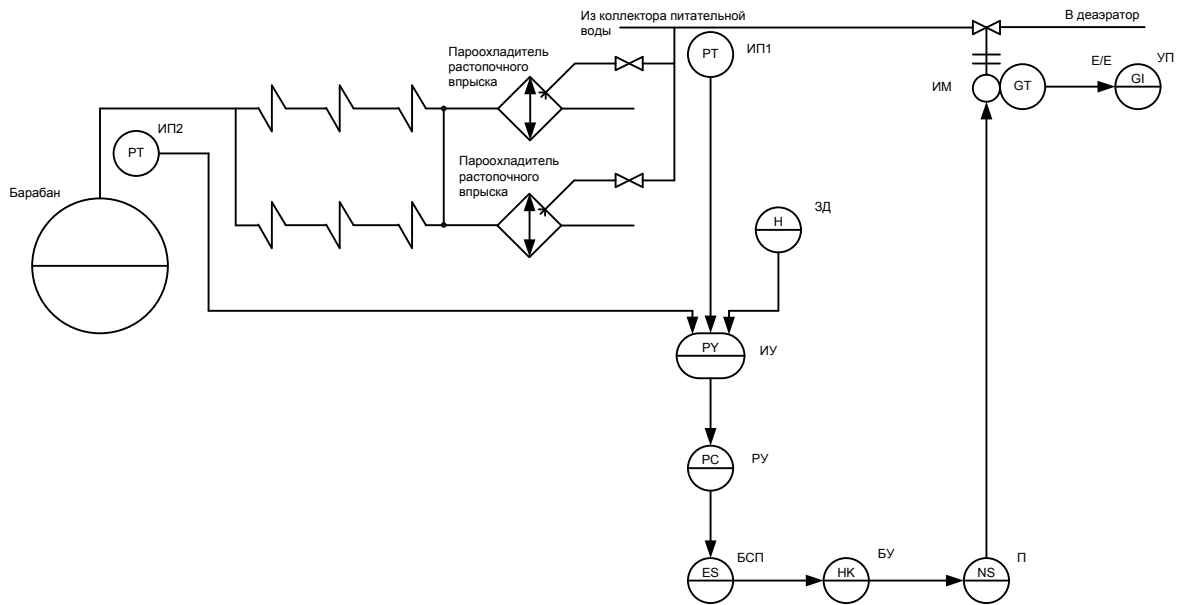


4. Составление функциональной, принципиальной и алгоритмической схем АСР температуры перегретого пара. Исходная схема:

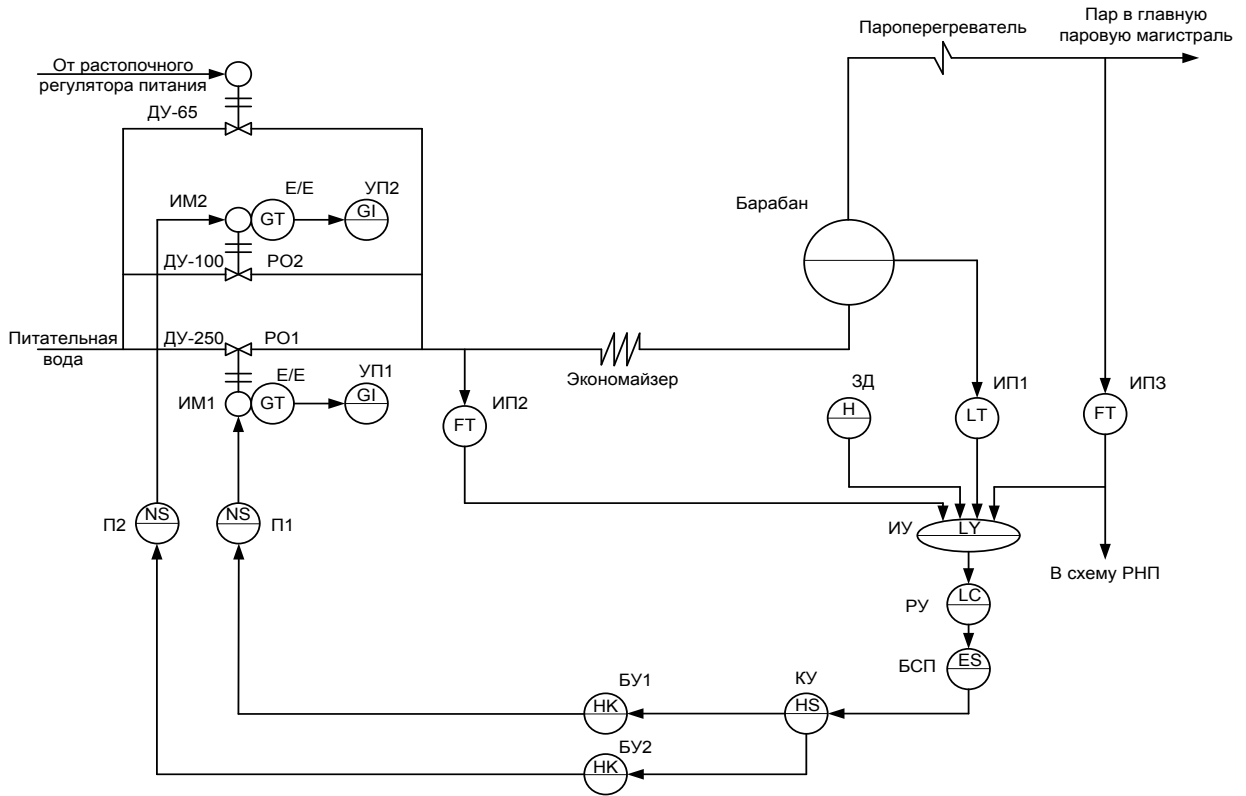


5. Составление функциональной, принципиальной и алгоритмической схем АСР температуры растопочного впрыска и АСР давления питательной воды на растопочный впрыск. Исходные схемы:

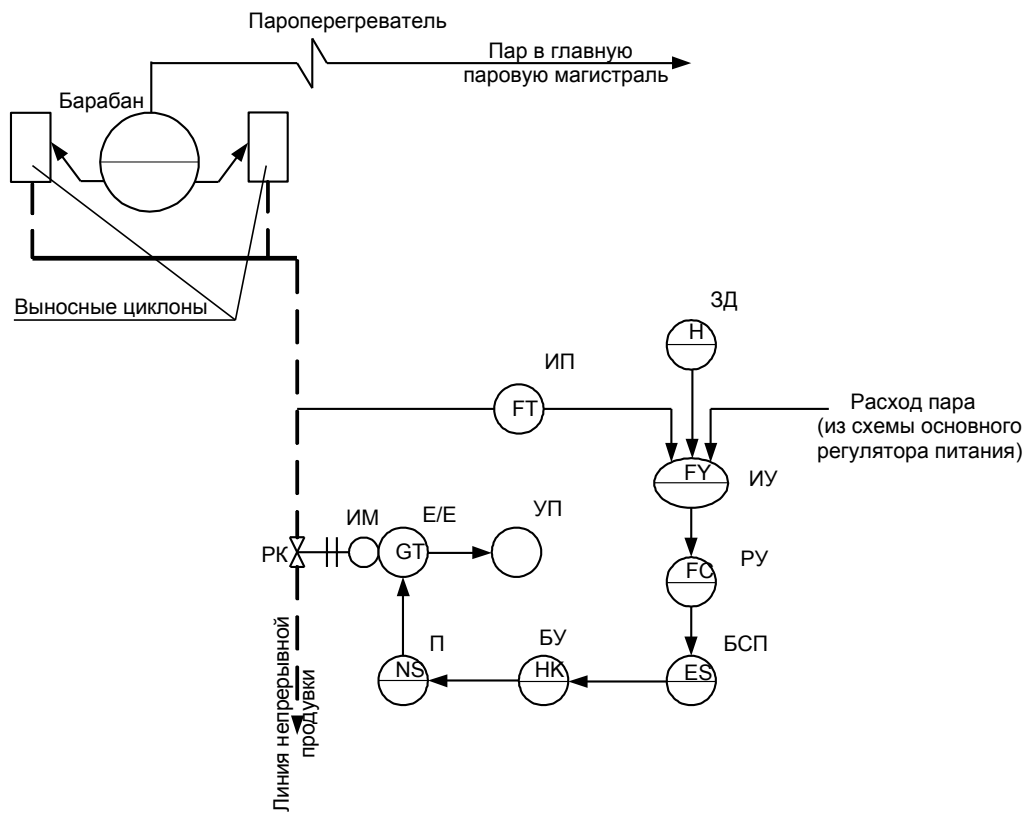




6. Составление функциональной, принципиальной и алгоритмической схем АСР питания барабанного котла. Исходная схема:



7. Составление функциональной, принципиальной и алгоритмической схем АСР непрерывной продувки котла. Исходная схема:



На практических занятиях рассматриваются примеры решения задач, составляются фрагменты схем.

3.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Лабораторные работы выполняются одновременно на нескольких лабораторных стендах группами студентов по 2-3 человека. Перечень лабораторных работ определяется для каждой группы преподавателем, таким образом, чтобы охватить требуемые разделы дисциплины. «Банк» лабораторных работ включает 42 работ:

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1.	Лабораторные работы на стенде с контроллером Ремиконт Р-130	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знакомство с лабораторным стендом РРД1 и принципами технологического программирования контроллера Ремиконт Р-130 2. Создание простейших программ для контроллера Ремиконт Р-130 3. Экспериментальное определение статических и динамических характеристик объекта управления 4. Реализация и исследование релейных систем регулирования температуры с воздействием по нагреву и охлаждению 5. Реализация релейной системы программного регулирования температуры 6. Расчет и реализация системы непрерывного регулирования температуры с воздействием по нагреву 7. Реализация импульсной системы регулирования температуры с воздействием по нагреву 8. Расчет и реализация системы непрерывного регулирования температуры с воздействием по охлаждению 9. Расчет и реализация системы импульсного регулирования температуры с воздействием по охлаждению
2.	Лабораторные работы на стенде с контроллером Siemens S7-200	<ol style="list-style-type: none"> 1. «Первые шаги в Siemens STEP 7- Micro/WIN» 2. Разработка и реализации программы управления светофорами на базе Siemens S7-200 3. Разработка и реализации программы управления частотно-управляемым электроприводом механизма циклического действия. 4. Разработка и реализация программы измерения скорости электропривода 5. Разработка и реализация системы регулирования частоты вращения электропривода. 6. Разработка системы регулирования угла поворота электропривода. 7. Разработка и реализация программы управления роботоманипулятором для контроллера Siemens S7-200. 8. Разработка системы обучения робота манипулятора. 9. Разработка монитора реального времени для управления роботом манипулятором.
3.	Лабораторные работы на стенде с контроллером Овен ПЛК 154 и модулями ввода-вывода Овен МВА8 и МВУ8	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знакомство с языками программирования стандарта МЭК 61131-3. Программа управления светофором для контроллера Овен ПЛК 150. 2. Программа управления кодовым замком для контроллера Овен ПЛК 150. 3. Управление электрическими исполнительными механизмами

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		<p>постоянной скорости.</p> <p>4. Управление пневматическими исполнительными механизмами.</p> <p>5. Разработка системы программного управления позиционированием с использованием графопостроителя.</p> <p>6. Конфигурирование модулей ввода-вывода.</p> <p>7. Организация сетевого обмена между контроллером и модулями ввода-вывода.</p> <p>8. Разработка монитора реального времени для лабораторной установки.</p> <p>9. Разработка технологических программ для лабораторной установки.</p>
4.	Лабораторные работы на стенде «Лифт» с контроллером Siemens S7-200	<p>1. Простейшая программа управления движением лифтовой кабины (2 этажа).</p> <p>2. Грузовой режим работы лифта (4 этажа).</p> <p>3. Программа управления пассажирским лифтом, 4 этажа, простой принцип работы.</p> <p>4. Программа управления пассажирским лифтом многоэтажного здания, собирательный и раздельный принципы работы.</p> <p>5. Имитационная модель системы управления лифтом и визуализация процесса.</p>
5.	Лабораторные работы на стенде с операторскими панелями	<p>1. Система дистанционного управления лабораторным объектом на основе модулей ввода-вывода Овен МВА8, МВУ8 и панели оператора ИП320 (ИП320 в режиме Master).</p> <p>2. Система дистанционного управления лабораторным объектом на основе модулей ввода-вывода Овен МВА8, МВУ8, панели оператора ИП320 и ПЛК150 (ИП320 в режиме Slave).</p> <p>3. Знакомство с панелью оператора Weintek MT8070iE. Off-line симуляция.</p> <p>4. Имитационное моделирование системы автоматического регулирования. On-line симуляция Weintek MT8070iE.</p> <p>5. Система дистанционного управления лабораторным объектом на основе модулей ввода-вывода Овен МВА8, МВУ8, панели оператора Weintek MT8070iE и ПЛК150.</p>
6.	Работы на стенде с приборами контроля положения исполнительных механизмов	<p>1. Изучение прибора ПКП 1И.</p> <p>2. Система управления исполнительным механизмом на основе ПКП 1И и ПЛК 150 (протокол Овен).</p> <p>3. Система управления исполнительным механизмом на основе ПКП 1И и ПЛК 150 (протокол Modbus).</p> <p>4. Система управления исполнительным механизмом на основе операторской панели Weintek MT8070iE.</p> <p>5. Системы управления исполнительным механизмом на основе ПКП 1Т</p>

Теоретические сведения, задания к работам, методические указания к выполнению и контрольные вопросы приведены в учебных пособиях:

[1. Рыбалев, А.Н. Программируемые логические контроллеры и аппаратура управления: лабораторный практикум: учеб. пособие / А. Н. Рыбалев. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2010 - Ч. 1: Ремиконт Р130. - 2010. - 128 с.](#)

2. Рыбалев, А.Н. Программируемые логические контроллеры и аппаратура управления: лабораторный практикум: учеб. пособие / А. Н. Рыбалев. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2010 - Ч. 2: Siemens S7 - 200. - 2010. - 99 с.

3. Рыбалев, А.Н. Программируемые логические контроллеры и аппаратура управления: лабораторный практикум: учеб. пособие / А. Н. Рыбалев. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2010 - Ч. 3: Овен ПЛК 150 и модули МВА8 и МВУ8. - 2010. - 136 с

4. Рыбалев, А.Н. Программируемые логические контроллеры и аппаратура управления: лабораторный практикум: учеб. пособие / А. Н. Рыбалев. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2015 - Ч. 4: Системы управления лифтом. - 2015. - 95 с.

5. Рыбалев, А.Н. Программируемые логические контроллеры и аппаратура управления: лабораторный практикум: учеб. пособие / А. Н. Рыбалев. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2015 - Ч. 5: Панели оператора. - 2015. - 118 с.

6. Рыбалев А.Н. Программируемые логические контроллеры и аппаратура управления: лабораторный практикум: учеб. пособие/ А.Ню Рыбалев. – Благовещенск: Амурский гос. ун-та, 2016 – Ч. 6: Приборы контроля положения исполнительных механизмов. – 2016. – 72 с.

4.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

4.1. Общая характеристика и тематика курсовых проектов

Курсовой проект (КП) по «Автоматизации технологических процессов и производств» завершает цикл обучения студентами специальных дисциплин.

Цель проектирования и защиты КП– определение практической и теоретической подготовленности студента к итоговой аттестации (государственные экзамены и дипломное проектирование).

Объектами курсового проектирования по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств» являются:

- производственные и технологические процессы;
- автоматические и автоматизированные системы;
- средства технологического оснащения автоматизации, контроля, диагностирования основного и вспомогательных производств;
- математическое, программное, информационное и техническое обеспечения;
- методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний и научных исследований и так далее.

Темы КП предлагаются студентами самостоятельно на основании материалов, собранных в ходе прохождения ими производственной практики. В результате защиты отчета по практике темы утверждаются комиссией, принимающей отчет, и заведующим кафедрой. В случае если комиссия пришла к выводу о бесперспективности предлагаемой темы или недостаточности собранных материалов для выполнения проекта, тема и задание на проектирование выдаются кафедрой и также утверждаются заведующим кафедрой.

После утверждения тем заведующий кафедрой назначает руководителей курсовых проектов из числа преподавателей кафедры исходя из запланированной за ними учебной нагрузки, их научных интересов и квалификации, а также пожеланий студентов.

4.2. Содержание курсового проекта

Содержание курсовых проектов определяется заданием на проектирование, оформленным на бланке установленной формы. Задание разрабатывается руководителем проекта на основании утвержденной темы. За принятые в проекте технические решения, выводы и выполненные расчеты ответственность несет автор курсового проекта.

Требования к содержанию, объему и структуре КП определяются на основании Федерального Государственного образовательного стандарта и методических рекомендаций УМО по образованию в области автоматизированного машиностроения. Оформление курсового проекта должно соответствовать Правилам оформления курсовых и дипломных работ.

Исходные данные на курсовое проектирование формулируются в зависимости от характера поставленной задачи. В качестве исходных данных могут быть использованы: описание объекта управления или системы; техническое задание на разработку системы (устройства, задачи и тому подобное); технический или рабочий проект системы управления и так далее. Исходные данные должны содержать объем информации, позволяющий решать задачи, изложенные в задании на курсовой проект.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части. Объем пояснительной записки должен быть 40–50 страниц машинописного текста формата А4 через полтора интервала, не включая приложений.

В пояснительной записке излагается основное содержание курсового проекта, которое иллюстрируется необходимыми рисунками, графиками и таблицами. Изложение материала должно четко отражать творческую часть, характеризующую самостоятельную работу автора проекта. Если в проекте используется материал других авторов, то должна быть ссылка на соответствующий источник. Выбор метода проектирования, производимые расчеты, принимаемые решения должны

кратко, но убедительно обосновываться. Не рекомендуется обосновывать общеизвестные и очевидные положения, а также повторять однотипные расчеты.

Отдельные вопросы проекта излагаются в пояснительной записке в порядке логической последовательности и связываются по содержанию единством общего плана проекта.

Пояснительная записка обязательно должна включать:

- титульный лист;
- задание на курсовой проект;
- аннотацию (на русском и английском языках);
- содержание;
- введение;
- общую часть (описание предприятия, технологического процесса, оборудования и т.д. с выявлением недостатков и выводами о необходимых конкретных мероприятиях по автоматизации);
- проектную часть (выбор и/или проектирование технических средств, функциональная, структурная и принципиальная схемы автоматизации, схемы соединений, разработка программного обеспечения, планирование мероприятий по внедрению, оценка надежности);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения, включающие графические документы, распечатки программ, результаты работы на ЭВМ (в случае необходимости).

Графическая часть состоит из не менее трех листов формата А1. Графический материал должен отражать основное содержание проекта и иллюстрировать доклад на его защите.

По числу исполнителей курсовые проекты подразделяются на индивидуальные и групповые. Индивидуальный проект выполняется одним студентом, носит законченный характер и имеет самостоятельное значение для инженерной практики. Сущность группового проектирования заключается в общности основной задачи и исходных данных для всех членов проектной группы и в самостоятельном индивидуальном решении каждым студентом своих частных задач, составляющих в совокупности и во взаимной увязке одну большую общую задачу комплексного проектирования. Пояснительные записки и графические материалы при групповом проектировании должны оформляться индивидуально каждым студентом. Для сохранения целостности изложения материала в некоторых случаях по согласованию с руководителем в пояснительные записки групповых проектов может быть включены части, выполненные другим автором, с обязательным указанием на это во введении.

При большом объеме работы по проектированию автоматизированной системы по согласованию с руководителем содержание курсового проекта может не включать решение отдельных задач. Эти задачи, а также предложения по их решению должны быть указаны в заключении. Комиссия по защите проектов может рекомендовать студенту продолжить работу по теме в рамках дипломного проектирования.

4.3. Защита курсового проекта

К защите допускаются полностью готовые проекты. На пояснительной записке и графических листах обязательны подписи исполнителя, руководителя, нормоконтроллера, и заведующий кафедрой, которые поставляются в указанном порядке. Руководитель проекта, кроме подписи, выставляет проекту рекомендуемую оценку.

Защита проекта производится студентом индивидуально перед комиссией, состоящей из не менее трех преподавателей из числа преподавателей кафедры компетентных в области автоматизации технологических процессов и производств и др. смежных дисциплин, включая заведующего кафедрой или его заместителя (председатель комиссии).

Формирование комиссией и назначение сроков защит (индивидуально для каждого студента) осуществляет заведующий кафедрой не позднее, чем за неделю до защиты. Руководитель проекта имеет право присутствовать на защите и входить в комиссию.

Защита комплексных групповых проектов проводится на одном заседании комиссии, при этом каждый из студентов защищает свою часть работы.

Защита предусматривает доклад студента (не более 10 мин.) и ответы на вопросы членов комиссии (не более трех вопросов на одного члена комиссии).

Критерии оценки курсового проекта на защите:

Оценка «удовлетворительно» ставится, если

- основные результаты проекта, не являясь наилучшими из возможных, все же удовлетворяют предъявляемым требованиям;

- в результате доклада и ответов на вопросы выявлено понимание студентом основных положений теории, использованной при подготовке проекта, однако ряд частных положений остался не проясненным.

Оценка «хорошо» ставится, если

- основные результаты проекта близки к оптимальным, однако ответы на вопросы членов комиссии выявили неполное понимание теоретических положений;

- ответы на вопросы членов комиссии выявили полное понимание теоретических положений, однако результаты проекта, удовлетворяя в целом предъявляемым требованиям, далеки от оптимальных.

Оценка «отлично» ставится, если

- студентом получены результаты, близкие к оптимальным;

- в результате доклада и ответов на вопросы выявлено понимание студентом всех положений теории, использованной при подготовке проекта.

Кроме оценки комиссия определяет целесообразность продолжения работ по теме в рамках дипломного проектирования.

5.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа представляет собой особую, высшую степень учебной деятельности. Она обусловлена индивидуальными психологическими различиями обучающегося и личностными особенностями и требует высокого уровня самосознания, рефлексивности. Самостоятельная работа может осуществляться как во внеаудиторное время (дома, в лаборатории), так и на аудиторных занятиях в письменной или устной форме.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих систем, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам. Организуется, обеспечивается и контролируется данный вид деятельности студентов соответствующими кафедрами.

Самостоятельная работа предназначена не только для овладения дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации и т. д. Значимость самостоятельной работы выходит далеко за рамки отдельного предмета, в связи с чем выпускающие кафедры должны разрабатывать стратегию формирования системы умений и навыков самостоятельной работы. При этом следует исходить из уровня самостоятельности абитуриентов и требований к уровню самостоятельности выпускников, с тем, чтобы за весь период обучения достаточный уровень был достигнут.

При проведении самостоятельной работы, связанной с проработкой теоретического материала, студентам предлагается законспектировать рассматриваемый вопрос, в случае необходимости задать возникшие вопросы на практическом занятии или на консультации.

При изучении дисциплины практикуются следующие виды и формы самостоятельной работы студентов:

- подготовка к устному опросу по темам лабораторных работ;
- подготовка к тестированию;
- выполнение разделов курсового проекта.

Самостоятельная работа тесно связана с контролем (контроль также рассматривается как завершающий этап выполнения самостоятельной работы), при выборе вида и формы самостоятельной работы следует учитывать форму контроля.

Формы контроля при изучении дисциплины:

- устный опрос;
- тестирование;
- проверка и защита курсового проекта.

Самостоятельная работа проводится в виде подготовительных упражнений для усвоения нового, упражнений при изучении нового материала, упражнений в процессе закрепления и повторения, упражнений проверочных и контрольных работ, а также для самоконтроля.

Для организации самостоятельной работы необходимы следующие условия:

- готовность студентов к самостоятельному труду;
- наличие и доступность необходимого учебно-методического и справочного материала;
- консультационная помощь.

Самостоятельная работа может проходить в лекционном кабинете, лаборатории, компьютерном зале, библиотеке, дома. Самостоятельная работа тренирует волю, воспитывает работоспособность, внимание, дисциплину и т.д.

Рекомендации по организации аудиторной самостоятельной работой

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Основными видами аудиторной самостоятельной работы являются:

выполнение лабораторных и практических работ по инструкциям;

работа с литературой и другими источниками информации, в том числе электронными; само- и взаимопроверка выполненных заданий;

Выполнение практических работ осуществляется на практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Работа с литературой, другими источниками информации, в т.ч. электронными может реализовываться на лекционных и практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителях, в том числе, в сети Internet. Преподаватель формулирует цель работы с данным источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности.

Само- и взаимопроверка выполненных заданий чаще используется на лекционном, практическом занятии и имеет своей целью приобретение таких навыков как наблюдение, анализ ответов сокурсников, сверка собственных результатов с эталонами.

Рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. В процессе консультации преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня подготовленности обучающихся.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернет-ресурсов и др.;

для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц, глоссария для систематизации учебного материала; изучение словарей, справочников; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии, заданий в тестовой форме и др.;

для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; составление схем; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности и др.

Для обеспечения внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине преподавателем разрабатывается перечень заданий для самостоятельной работы, который необходим для эффективного управления данным видом учебной деятельности обучающихся.

Преподаватель осуществляет управление самостоятельной работой, регулирует ее объем на одно учебное занятие и осуществляет контроль выполнения всеми обучающимися группы. Для удобства преподаватель может вести ведомость учета выполнения самостоятельной работы, что позволяет отслеживать выполнение минимума заданий, необходимых для допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Обучающийся самостоятельно определяет режим своей внеаудиторной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение знаниями и умениями по каждой дисциплине, выполняет внеа-

удиторную работу по индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки, бюджета времени и других условий.

Ежедневно обучающийся должен уделять выполнению внеаудиторной самостоятельной работы в среднем не менее 3 часов.

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся имеет право обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, формы контроля выполненного задания.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проводиться в письменной, устной или смешанной форме с представлением продукта деятельности обучающегося. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы могут быть использованы зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

Методические рекомендации по изучению теоретических основ дисциплин

Изучение теоретической части дисциплин призвано не только углубить и закрепить знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы и организовать свое время.

Самостоятельная работа при изучении дисциплин включает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- знакомство с Интернет-источниками;
- подготовку к различным формам контроля (тесты, опрос по темам лабораторных работ);
- подготовку ответов на вопросы по различным темам дисциплины в той последовательности, в какой они представлены.

Планирование времени, необходимого на изучение дисциплин, студентам лучше всего осуществлять весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение материала.

Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях.

При изучении дисциплины сначала необходимо по каждой теме прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем.

При ответе на экзамене и зачете необходимо: продумать и четко изложить материал; дать определение основных понятий; дать краткое описание явлений; привести примеры. Ответ следует иллюстрировать схемами, рисунками и графиками.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Плетнев Г.П., Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72191> — ЭБС «Лань»
- б). дополнительная литература:
 1. Советов, Б.Я. Теоретические основы автоматизированного управления: учеб.: рек. Мин. обр. РФ / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - М. : Высш. шк., 2006. - 463 с.
 2. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие: доп. УМО/ Л. И. Волчкевич. - 2-е изд., стер. - М. : Машиностроение, 2007. - 380 с. : рис. - (Для вузов). - Библиогр.: с. 378.
 5. Рыбалева, А.Н. Программируемые логические контроллеры и аппаратура управления: лаб. практикум: учеб. пособие / А. Н. Рыбалева. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2010 - Ч. 1: Ремиконт Р130. - 2010. - 128 с. - Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3752.pdf - Эл. б-ка АмГУ
 6. Рыбалева, А.Н. Программируемые логические контроллеры и аппаратура управления: лаб. практикум: учеб. пособие / А. Н. Рыбалева. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2010 - Ч. 2: Siemens S7 - 200. - 2010. - 99 с. - Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3753.pdf - Эл. б-ка АмГУ
 7. Рыбалева, А.Н. Программируемые логические контроллеры и аппаратура управления: лаб. практикум: учеб. пособие / А. Н. Рыбалева. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2010 - Ч. 3: Овен ПЛК 150 и модули МВА8 и МВУ8. - 2010. - 136 с. - Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3754.pdf - Эл. б-ка АмГУ
 6. Кондаков, А.И. САПР технологических процессов: учеб.: рек. Мин. обр. РФ/ А. И. Кондаков. - М.: Академия, 2007. - 269 с. : рис., табл. - (Высшее проф. образование. Машиностроение). - Библиогр.: с. 266 .
 7. Водовозов, А.М. Элементы систем автоматики: учеб. пособие: рек. УМО/ А. М. Водовозов. - М. : Академия, 2006. - 221 с.
 8. Капустин, Н.М. Автоматизация машиностроения: учеб. для вузов: рек. УМО по обр. в обл. автоматизированного машиностроения / Н.М. Капустин, Н.П. Дьяконова, П.М. Кузнецов; Под ред. Н.М. Капустина. - М. : Высш. шк., 2003. - 224 с.
 9. Основы автоматизации техпроцессов: учеб. пособие : рек. УМО/ А. В. Щагин [и др.]. - М. : Высшее образование, 2009. - 164 с.
 10. Серебренницкий, П.П. Программирование автоматизированного оборудования: учеб. : рек. УМО : в 2 ч. / П. П. Серебренницкий, А. Г. Схиртладзе. - М. : Дрофа, 2008 - Ч. 1. - 2008. - 572 с.
 11. Серебренницкий, П.П. Программирование автоматизированного оборудования: учеб.: рек. УМО: в 2 ч / П. П. Серебренницкий, А. Г. Схиртладзе. - М.: Дрофа, 2008 - Ч. 2. - 2008. - 304 с.
 12. Никифоров, А.Д. Управление качеством: учеб. пособие: рек. мин. обр. РФ/ А. Д. Никифоров. - 2-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2006. - 720 с.: рис. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 707