

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

Строительный факультет

Кафедра теплотехники и гидравлики

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
«29» августа 2017 г.,
протокол № 1
Заведующий кафедрой
В.С. Васильев

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
«Б1.В.16 ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И
ВЕНТИЛЯЦИИ»

Направление подготовки (специальность) 08.03.01 Строительство

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Профиль (направленность) Теплогазоснабжение и вентиляция
Академический бакалавриат

Методические материалы разработаны на основе рабочей программы дисциплины, предусмотренной образовательной программой высшего образования (ОП ВО) по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

СОСТАВИТЕЛЬ:

Старший преподаватель
кафедры теплотехники и гидравлики _____ Н.А. Федоров

СОГЛАСОВАНО:

Методическая комиссия строительного факультета «30» августа 2017 г., протокол №1.

Декан факультета _____ А.Н. Плотников

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО

В процессе изучения дисциплины обучающиеся формируют следующие компетенции и демонстрируют соответствующие им результаты обучения:

Компетенция по ФГОС	Основные показатели освоения
ПК-6 способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	Знать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, и способы обеспечения надежности, безопасности и эффективности их работы
	Уметь осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства
	Владеть методами организации технической эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства средствами автоматизации
ПК-8 владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	Знать технологи и методы технической эксплуатации ТГВ
	Уметь осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации систем ТГВ с использование систем автоматизации
	Владеть методами технической эксплуатации систем кондиционирования воздуха с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования
ПК-13 знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Знать устройство систем ТГВ отечественного и зарубежного производства
	Уметь осуществлять поиск научно-технической информации в области автоматизации систем ТГВ
	Владеть научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации систем ТГВ
ПК-14 владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Знать методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов для автоматизации систем ТГВ
	Уметь использовать методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, для автоматизации технологических процессов систем ТГВ
	Владеть методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, для проектирования и эксплуатации систем автоматизации технологических процессов систем ТГВ

2. Методические указания обучающимся по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа определяется спецификой дисциплины и методикой ее преподавания, временем, предусмотренным учебным планом, а также ступенью обучения, на которой изучается дисциплина.

Для самостоятельной подготовки можно рекомендовать следующие источники: конспекты лекций и/или практических и лабораторных занятий, учебную литературу соответствующего профиля.

Преподаватель в начале чтения курса информирует обучающихся о формах, видах и содержании самостоятельной работы, разъясняет требования, предъявляемые к результатам самостоятельной работы, а также формы и методы контроля и критерии оценки.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

Методические рекомендации по выполнению РГР

Цель РГР – систематизация и закрепление теоретических знаний и развитие практических навыков по решению задач, выработка навыков анализа статистических данных и формулирования выводов по полученным результатам.

Задачами РГР являются:

- развитие навыков самостоятельной работы в области решения практических задач;
- подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для решения практической задачи, развитие навыков самостоятельной работы с учебной, методической и нормативной литературой;
- проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений;
- формулирование выводов по полученным результатам.

Структура РГР:

РГР состоит из двух частей: расчетно-пояснительной записки и графической части.

Расчетно-пояснительная записка включает в себя:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Задание. На данном этапе надо полностью изложить данное обучающемуся задание.
4. Исходные данные. Студент предоставляет все существующие исходные данные, которые могут понадобиться для проведения расчетов.
5. Разделы, которые будут содержать практические решения и анализ полученных результатов.
6. Выводы.
7. Список использованных источников.
8. Приложения.

Графическая часть проекта выполняется на двух листах бумаги формата А3. Графическое изображение проекций, обозначения, шрифты должны быть выполнены по правилам оформления строительных чертежей в соответствии с ГОСТ. На чертежах должны быть представлены: Принципиальная схема системы автоматизации технологического процесса.

Требования по оформлению РГР:

Набор текста производится в текстовом редакторе MicrosoftWord шрифтом TimesNewRoman размером 12 pt через 1,5 интервала или 14 pt через 1 интервал. Рекомендуемое значение поля страницы: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее 20 мм.

Нумерация страниц курсового проекта должна быть сквозная.

Все иллюстрации, помещаемые в расчетно-графическую работу, должны быть тщательно подобраны, четко выполнены. Рисунки и диаграммы должны иметь прямое отношение к тексту, без лишних изображений и данных, которые не поясняются.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Контрольная работа (КР) автоматизации систем ТГВ состоит из пояснительной записки объемом 4-8 страниц и графической части на листе формата А 4 (количество графической части может быть увеличено).

Текстовая часть (пояснительная записка) проекта включает следующие основные разделы:

1. Исходные данные. Описание технологического процесса;
2. Описание функциональной схемы.
3. Описание приборов и средства автоматизации.

Графическая часть включает следующие, схемы и тексты:

- функциональную схему автоматизации;

ЗАДАНИЕ К РГР

При выполнении Контрольной работы (курсовой работы) по дисциплине «Автоматизация систем теплогазоснабжение и вентиляция» студент разрабатывает проект автоматизации систем согласно выданному заданию.

ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

В состав курсового проекта входят расчетно-пояснительная записка и графическая часть.

Расчетно-пояснительная записка должна быть написана в соответствии с правилами оформления разборчивым почерком. В конце записки приводится список литературы, использованной при выполнении проекта. Ссылки на литературные источники даются в тексте (в квадратных скобках приводятся номера источников, соответствующие номерам в списке рекомендуемой литературы).

В начале расчетно-пояснительной записки должны быть помещены титульный лист установленного образца, оглавление, исходные данные для выполнения курсового проекта.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение

Автоматический контроль с помощью КИП (контрольно- измерительных приборов), как местных, так и дистанционных с регистрацией контролируемых параметров

Местное, дистанционное и автоматическое управление, включающее все виды управления механизмами и приводами рабочих органов, участвующих в процессе регулирования

Технологическая и защитная блокировка, исключая ошибочные и неправильные действия обслуживающего персонала и защита оборудования от аварий

Световая и звуковая сигнализация, информирующая обслуживающий персонал о возникновении аварийных режимов его работы

Автоматическое регулирование, позволяющие осуществлять технологический процесс без непосредственного участия человека.

При выполнении РГР по дисциплине «Основы автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляция» студент разрабатывает проект автоматизации систем согласно выданному заданию.

При этом решаются вопросы:

Ознакомление с устройством системы, принципом построения системы автоматизации. Изучение алгоритма работы и использованных методов контроля, включения и отключения оборудования; сигнализации; блокировки; защиты; регулирования и управления системами и оборудованием.

При разработке данного раздела студенту необходимо работать с современными каталогами приборов и средств автоматизации, широко использовать интернет.

РГР основы автоматизации систем ТГВ состоит из пояснительной записки и графической части на листе формата А 3 (количество графической части может быть увеличено).

Текстовая часть (пояснительная записка) проекта включает следующие основные разделы:

Исходные данные. Описание технологического процесса;

Описание функциональной схемы.

Описание приборов и средства автоматики.

Графическая часть включает следующие, схемы и тексты:

- функциональную схему автоматизации;

Пример задания на проектирование систем автоматизации.

1. Объект автоматизации: товарно-сырьевая база нефтепродуктов, в том числе:

- резервуарные парки для приема и хранения мазута и судового топлива .
- резервуарные парки для приема и хранения топлива технологического экспортного:
- насосная мазута;
- насосная газового конденсата, нефти, мазута;
- межцеховые коммуникации.

Характер протекания технологического процесса: непрерывный.

Характеристика АСУТП: АСКУ ТСБ темных - распределенная система управления, обеспечивающая сбор, обработку информации и управление технологическим процессом на базе программно-технического комплекса PCS7 фирмы Siemens, включающего программируемый контроллер Simatic S7-400H, комплект станций ввода-вывода, сетевое оборудование Simatic Net.

Информационные функции:

- в части контроля состояния технологического оборудования и технических средств:
 - сигнализация положения дистанционно управляемых электрифицированных задвижек (ОТКРЫТО, ЗАКРЫТО, ЗАКЛИНИЛО);
 - сигнализация состояния (РАБОТА) насосов и вентиляторов;
 - сигнализация о причине отключения (адресе формирования команды на отключение) насосов и вентиляторов;
 - сигнализация состояния аппаратуры бесперебойного питания и АВР;
 - сигнализация состояния (ВКЛЮЧЕН) системы электрообогрева;
- в части измерения параметров технологического процесса, а также предаварийной и предупредительной световой и звуковой сигнализации об отклонениях технологических параметров от регламентированных значений:
 - индикация значений температуры мазута в резервуарах (данные, получаемые от системы

коммерческого резервуарного учета «Enraf») с сигнализацией достижения верхнего предупредительного значения температуры;

- измерение температуры подшипников насосов с сигнализацией достижения верхнего предупредительного значения температуры;
- измерение температуры и давления в бачках торцевого уплотнения насосов с сигнализацией достижения нижнего и верхнего предупредительных значений температуры;
- измерение давления мазута на выкиде насосов с сигнализацией достижения нижнего и верхнего предупредительных значений давления;
- измерение давления нефти, газового конденсата, некондиции на выкиде насосов с сигнализацией достижения нижнего и верхнего предупредительных значений давления;
- измерение расхода мазута ТТЭ и мазута марки 100 на налив;
- индикация значений уровня мазута марки 100 в резервуарах и мазута ТТЭ в резервуарах (данные, получаемые от системы измерения «Enraf») с сигнализацией достижения нижнего и верхнего предупредительных значений и верхнего предельно допустимого значений уровня;
- сигнализация достижения верхнего предупредительного значения уровня мазута марки 100 в резервуарах и мазута ТТЭ в резервуарах;
- сигнализация отсутствия мазута, нефти, газового конденсата, некондиции на приеме насосов;
- сигнализация достижения верхнего предупредительного значения уровня стоков в дренажном приямке насоса;
- сигнализация достижения нижнего предупредительного значения уровня в бачках торцевого уплотнения насосов;
- сигнализация достижения верхнего предупредительного значения дозврывоопасной концентрации загазованности рабочих зон;
- сигнализация достижения верхнего предупредительного значения уровня вибрации подшипников муфт насосов и электродвигателей насосов и насосов (данные поступают от системы мониторинга состояния насосов);
- предупредительная сигнализация о неисправностях, выявленных средствами диагностики состояния технологического процесса и оборудования и (или) средствами самодиагностики компонентов системы, таких как:
 - * отказ источников питания;
 - * отказ контроллера, станций ввода- вывода, коммуникационного оборудования;
 - * о неисправностях ИБП;
 - * о работе на батарее и низком напряжении батареи ИБП;
 - * об обрыве и коротком замыкании системных шин, линий связи от модулей ввода аналоговых сигналов до датчиков;
- учет пробега насосов и вентиляторов;

Функции СБ и ПАЗ реализуются в следующем составе:

- автоматическая защита резервуаров от перелива;
- автоматическая защита насосов от «сухого» хода;
- автоматическое управление насосом по давлению воздуха на обдув.

2. Автоматизированная система контроля и управления насосной станцией

Объекты автоматизации:

- насосные станции промливневой и промышленной канализации с приемными и разделочными резервуарами, нефтеловушками;
- циркуляционные насосы у разделочных резервуаров;
- трубопроводы междоцеховых коммуникаций.

Функции:

1. Контроль состояния технологического оборудования и технических средств:
 - сигнализация о положении дистанционно управляемых задвижек;

- сигнализация о состоянии электродвигателей приводов насосов, вентиляторов.
- 2. Измерение параметров технологического процесса:
 - температура в разделочных резервуарах;
 - давление на выкиде насосов;
 - давление воздуха в напорных воздуховодах вентсистем;
 - расход, давление и температура пара на очистные сооружения;
 - расход нефтешлама на циркуляцию разделочных резервуаров и в емкости;
 - расход ловушечной нефти на выходе из насосной;
 - расход стоков в приемные и разделочные резервуары;
 - уровни стоков и нефтешлама в приемных и разделочных резервуарах;
 - уровень стоков в дренажных приемках;
 - ток электродвигателей приводов высоковольтных насосов.
- 3. Предаварийная и предупредительная световая и звуковая сигнализация:
 - об отклонениях от регламентированных значений технологических параметров, указанных в п.2;
 - о загазованности помещений насосных станций и манифольдной;
 - о понижении температуры воды после калориферов вентсистем;
 - о повышении температуры статоров электродвигателей насосов.
- 4. Противоаварийная автоматическая защита и управление технологическим оборудованием:
 - автоматическое отключение насосов при достижении нижнего уровня в приемных резервуарах и по сигналам датчиков защиты от работы «всухую»;
 - автоматическое отключение насосов при достижении верхнего уровня в заполняемом разделочном резервуаре;
 - автоматическое регулирование уровня стоков в приемных резервуарах;
 - автоматическое регулирование давления пара в трубопроводе на очистные сооружения;
 - автоматическое управление дренажным насосом по уровню в дренажном приемке;
 - автоматическое включение резервного вентилятора при отключении рабочего;
 - автоматическое включение местной звуковой и световой сигнализации при загазованности;
 - дистанционное отключение насосов по командам оператора АСКУ;
 - дистанционное управление электроприводными задвижками и аварийными вентиляторами.

3. Автоматизированная система контроля и управления технологическим процессом реагентного хозяйства

Объекты автоматизации: реагентное хозяйство, предназначенное для приема, хранения и подачи на установки завода включающее следующие объекты:

- железнодорожная эстакада слива
- насосная станция
- резервуарный парк

Информационные функции:

- сигнализация состояния электродвигателей приводов насосов, вентиляторов; задвижек и др. электрооборудования;
- измерение параметров технологического процесса, таких как температура, давление, расход, уровень, а также предаварийная и предупредительная световой и звуковой сигнализация об отклонениях технологических параметров от регламентированных значений;
- обмен данными с диспетчерским пунктом цеха;

- передача данных на сервер АСУТП предприятия.

Управляющие функции:

- автоматическое отключение насосов при достижении верхних и нижних предельно допустимых значений уровней в резервуарах;
- автоматическое регулирование давления технического воздуха и азота;
- автоматическое регулирование;
- автоматическое включение резервного вентилятора;

4. Автоматизированная система коммерческого учета тепловой энергии (пар и горячая вода) и химически очищенной воды

Характеристики объектов автоматизации: технологические трубопроводы пара, прямой и обратной отопительной воды, химически очищенной воды.

Характеристика АСУ:

Класс – распределенная система сбора технологической информации.

АСКУ ПВ построена на базе технических и программных средств системы измерительно-информационной «PROROC-M» фирмы «**Emerson Process Management**».

В качестве измерительных устройств использованы многопараметрические массовые расходомеры **MassProBar**, интеллектуальные датчики давления серии 3051, термопреобразователи сопротивления платиновые

В качестве программируемых контроллеров применены **PLC ROC364, ROC809**, для визуализации использован **SCADA-пакет InTouch**.

Функции:

- измерение и контроль технологических параметров отопительной воды и пара в соответствии с «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя»;
- измерение и контроль технологических параметров химически очищенной воды;
- расчет, формирование и выдача оперативных данных процесса учета обслуживающему персоналу;
- обнаружение, сигнализация и регистрация неисправностей компонентов системы;
- формирование и печать отчетных документов;
- архивирование предыстории параметров;
- ручной ввод данных;
- передача данных на IndustrialSQL-сервер по сети АСУП
- передача данных на верхний уровень управления по выделенной волоконно-оптической линии связи.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Ведущей целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей). Содержанием лабораторных работ могут быть экспериментальная проверка формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение развития явлений, процессов и др. В ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Лабораторные работы могут носить репродуктивный, частично - поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично - поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении студенты не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от студентов самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературы и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что студенты должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

Формы организации студентов на лабораторных работах: фронтальная, групповая и индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 - 5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Оформление письменного отчета по выполненной работе в соответствии с требованиями. Письменный отчет о выполненной лабораторной работе должен содержать следующие сведения:

- название работы и сведения об авторе отчета (курс, имя, фамилия);
- цель работы и формулировка используемого метода анализа;
- описание выполнения лабораторных исследований или расчетов;
- список используемой литературы.

Оценки за выполнение лабораторных работ учитывается как показатель текущей успеваемости обучающегося.

различной формы.

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

3.1. Рекомендуемая основная литература

№	Название
1	Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : Учебник /А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. - М. : Абрис, 2012. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200735.html
2	Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / Г.П. Плетнев. - 5-е изд., стереот. - М. : Издательский дом МЭИ, 2009. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383003398.html
3	Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Тугов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 110 с. — 978-5-7410-1594-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69956.html
1.	Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике[Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / Г.П. Плетнев. - 5-е изд., стереот. - М. : Издательский дом МЭИ, 2009. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383003398.html

3.2. Рекомендуемая дополнительная литература

№	Название
1	Автоматизация технологических процессов и производств : лабораторный практикум. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Г.А. Сырецкий - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778219878.html
2	Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] / Бородин И.Ф., Судник Ю.А. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953200307.html
3	Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] / Сырецкий Г.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227507.html
4	Автоматизация и управление в технологических комплексах [Электронный ресурс] / А.М. Русецкий [и др.]; под общ. ред. А.М. Русецкого - Минск : Белорус. наука, 2014. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850817747.html
5.	Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов[Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Валиуллина, В.А. Садофьев. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214733.html
6	Проектирование автоматизированных систем [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие. - Ч. 1 / Сырецкий Г.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778221819.html
7	Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Тугов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 110 с. — 978-5-7410-1594-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69956.html
8.	Основы автоматизации процессов защиты окружающей среды: учебное пособие / Козлов А. И., Лукин П. М., Илакин В. С. и др. ; отв. ред. Лукин П. М. ; Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2003. -
9.	Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении: задания и методические указания к курсовой работе / Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова ; [сост. В. С. Шишкин, В. А. Кулешов ; отв. ред. В. С. Шишкин] - Чебоксары: ЧувГУ, 2004. - 48с.
10.	Библиография: Шкатов Е. Ф. Основы автоматизации технологических процессов химических производств: [учебник для средних специальных учебных заведений химического профиля] / Шкатов Е. Ф., Шувалов В. В. - М.: Химия, 1988. - 304с.
11.	Анисимов И. В. Основы автоматического управления технологическими процессами нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности: Химия, Ленингр. отд-ние / Анисимов И. В. - Ленинград: Химия, Ленингр. отд-ние, 1967. - 406с.
12.	Средства автоматизации технологических установок нефтегазодобывающих предприятий: б. и. / [В. Я. Чаронов, М. И. Альтшуллер, В. С. Генин и др.] ; под ред. В. С. Генина ; ВНИИ проект.-конструкт. и технол. ин-т релестроения - Чебоксары: б. и., 2002. - 271с.

13.	Справочник проектировщика автоматизированных систем управления технологическими процессами: Машиностроение / [Г. Л. Смилянский, Л. З. Амлинский, В. Я. Баранов и др.] ; под ред. Г. Л. Смилянского - М.: Машиностроение, 1983. - 527с.
14.	Овчаренко Н. И. Автоматика энергосистем: учебник для вузов / Овчаренко Н. И., под ред. А. Ф. Дьякова - 3-е изд., испр. - М.: Изд. дом МЭИ, 2009. - 475с.

3.3. Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы, интернет-ресурсы

№	Перечень
1.	Пакет офисных программ Microsoft Office
2.	Пакет офисных программ OpenOffice
3.	Операционная система Windows
4.	Autodesk, Autocad, Revit, Autodesk 3ds Max
5.	Профессиональная справочная система «Техэксперт»
1.	Научная библиотека ЧувГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://library.chuvsu.ru
2.	Электронно-библиотечная система IPRBooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru
3.	Электронная библиотечная система «Юрайт»: электронная библиотека для вузов и ссузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru
4.	ЭБС «Издательство «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/
1.	Минстрой России http://www.minstroyrf.ru/docs/
2.	Министерство строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Чувашской Республики http://minstroy.cap.ru/about
3.	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) www.gost.ru
4.	Образовательное сообщество Autodesk http://www.autodesk.ru/adsk/servlet/pc/index?siteID=871736&id=18409945
5.	Единое окно к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru
6.	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rsl.ru
7.	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nlr.ru
8.	Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru
9.	Сайт для проектировщиков www.dwg.ru