

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
В.А. Уваров
« 16 » 09 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Автоматизация инженерных сетей и систем
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

08.03.01 «Строительство»
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

«Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение
зданий, сооружений, населенных пунктов»
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Вид деятельности: изыскательская и проектно-конструкторская

Форма обучения

очная
(очная, заочная и др.)

Институт: архитектурно-строительный

Кафедра: теплогазоснабжения и вентиляции

Белгород – 2016

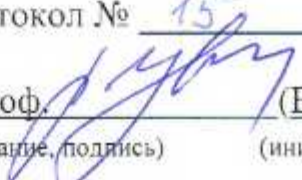
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом № 201 от 12.03.2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феоктистов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
«Теплогасоснабжения и вентиляции»

« 08 » 06 2016 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (В.А. Уваров)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
«Архитектурно-строительного»

« 16 » 06 2016 г., протокол № 11

Председатель канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феоктистов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Формируемые компетенции | | | Требования к результатам обучения |
|-------------------------|-----------------|--|--|
| № | Код компетенции | Компетенция | |
| Профессиональные | | | |
| 1 | ПК-3 | <p>способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: требования нормативной документации к условным обозначениям приборов и средств автоматизации в схемах</p> <p>Уметь: читать схемы систем автоматизации процессов ТГВ, ВиВ, выбирать типовые решения для автоматизации систем ТГВ, ВиВ</p> <p>Владеть: навыками анализа задач автоматизации и выдачи технического задания на автоматизацию систем ТГВ, ВиВ</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля) |
|----|--|
| 1. | Физика |
| 2. | Электротехника |
| 3. | Санитарно-техническое оборудование зданий и насосные станции |
| 4. | Водоснабжение и водоотведение |
| 5. | Отопление и теплоснабжение |
| 6. | Вентиляция и кондиционирование воздуха |
| 7. | Газоснабжение и теплогенерирующие установки |

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля) |
|---|----------------------------------|
| 1 | Подготовка ВКР |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 8 |
|--|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 72 | 72 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 36 | 36 |
| лекции | 18 | 18 |
| лабораторные | 18 | 18 |
| практические | - | - |
| Самостоятельная работа студентов, в том числе: | 36 | 36 |
| Курсовой проект | | |
| Курсовая работа | | |
| Расчетно-графическое задания | | |
| Индивидуальное домашнее задание | | |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> | 36 | 36 |
| Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | зачет | зачет |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 8

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|-------|--|---|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1. | Введение. Задачи автоматизации систем ТГВ, ВиВ. Энерго- и ресурсосбережение | 2 | | | 2 |
| 2. | Основные сведения об автоматическом регулировании. Законы регулирования. Нормативно-техническая документация в области автоматизации | 2 | | 2 | 4 |
| 3. | Основные типы датчиков физических величин и исполнительных механизмов систем ТГВ, ВиВ | 2 | | 8 | 10 |
| 4. | Типовые схемы автоматизации насосных установок | 2 | | 2 | 4 |
| 5. | Типовые схемы автоматизации систем отопления, ГВС и теплоснабжения. Теплосчетчики | 2 | | 4 | 6 |
| 6. | Типовые схемы автоматизации систем вентиляции и кондиционирования воздуха | 2 | | 2 | 4 |
| 7. | Типовые схемы автоматизации и защиты теплогенерирующих установок. Типовые схемы автоматизации и защиты установок систем газоснабжения. Счетчики газа | 2 | | | 2 |
| 8. | Типовые схемы автоматизации установок подготовки природных вод. Типовые схемы автоматизации установок очистки сточных вод | 2 | | | 2 |
| 9. | Многоуровневые системы диспетчерского управления, диспетчеризация и мониторинг инженерных систем и сетей | 2 | | | 2 |
| | ВСЕГО | 18 | | 18 | 36 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрены

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | К-во часов СРС |
|-------|--|--|------------|----------------|
| 1. | Основные сведения об автоматическом регулировании. Законы регулирования. Нормативно-техническая документация в области автоматизации | Вводное занятие. Понятие измерения физических величин. Погрешность измерения. | 2 | 2 |
| 2. | Основные типы датчиков физических величин и исполнительных механизмов систем ТГВ | Экспериментальное исследование характеристик датчиков температуры | 2 | 2 |
| 3. | Основные типы датчиков физических величин и исполнительных механизмов систем ТГВ | Экспериментальное исследование характеристик датчиков давления | 2 | 2 |
| 4. | Основные типы датчиков физических величин и исполнительных механизмов систем ТГВ | Экспериментальное исследование характеристик реле температуры и давления | 2 | 2 |
| 5. | Типовые схемы автоматизации насосных установок | Изучение технических средств автоматизации насосных установок | 2 | 2 |
| 6. | Типовые схемы автоматизации систем отопления, ГВС и теплоснабжения. Теплосчетчики | Изучение технических средств автоматизации ИТП систем отопления и ГВС | 4 | 4 |
| 7. | Типовые схемы автоматизации систем отопления, ГВС и теплоснабжения. Теплосчетчики | Экспериментальное исследование характеристик теплосчетчика | 2 | 2 |
| 8. | Типовые схемы автоматизации систем вентиляции и кондиционирования воздуха | Изучение технических средств автоматизации систем вентиляции и кондиционирования воздуха | 2 | 2 |
| ВСЕГО | | | 18 | 18 |
| | | | ИТОГО | 36 |

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

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|----------|--|--|
| 1. | Введение. Задачи автоматизации систем ТГВ, ВиВ. Энерго-ресурсосбережение | Автоматика и ее связь с другими науками |
| 2. | | Основные объекты автоматизации в ТГВ и ВиВ |
| 3. | | Цели автоматического управления системами ТГВ и ВиВ |
| 4. | | Энерго-, ресурсосбережение и автоматизация в системах ТГВ и ВиВ |
| 5. | Основные сведения об автоматическом регулировании. Законы регулирования. Нормативно-техническая документация в области автоматизации | Понятие автоматического регулирования |
| 6. | | Законы автоматического регулирования |
| 7. | | Понятие передаточной функции |
| 8. | | Условные обозначения элементов систем автоматического управления |
| 9. | | Буквенные обозначения элементов САУ |
| 10. | | Структурная схема автоматизации объекта управления |
| 11. | | Функциональная схема автоматизации объекта управления |
| 12. | | Классификация систем автоматизации |
| 13. | | Основные элементы систем автоматизации |
| 14. | Основные типы датчиков физических величин и исполнительных механизмов систем ТГВ | Измерение физических величин |
| 15. | | Понятие погрешности. Виды погрешностей |
| 16. | | Абсолютная и относительная погрешность |
| 17. | | Датчик и измерительный прибор |
| 18. | | Датчики температуры |
| 19. | | Реле температуры |
| 20. | | Пирометры |
| 21. | | Датчики давления |
| 22. | | Реле давления |
| 23. | | Датчики положения. Концевые выключатели |
| 24. | | Датчики концентрации |
| 25. | | Реле качественного состава |
| 26. | | Датчик загазованности |
| 27. | | Датчик влажности |
| 28. | | Классификация датчиков расхода |
| 29. | | Механические датчики расхода |

| | | |
|-----|---|---|
| 30. | | Электромагнитные датчики расхода |
| 31. | | Ультразвуковые датчики расхода |
| 32. | | Дроссельное измерение расхода |
| 33. | | Электрические характеристики датчиков |
| 34. | | Электромагнитные клапана. Устройство и область применения |
| 35. | | Клапана с электромеханическим приводом. Устройство и область применения |
| 36. | | Воздушные заслонки с электроприводом. Устройство и область применения |
| 37. | | Противодымные и противопожарные клапана. Устройство и область применения |
| 38. | | Регуляторы. Типы регуляторов |
| 39. | | Регуляторы прямого действия в системах ТГВ |
| 40. | | Регуляторы косвенного действия. Классификация и основные характеристики |
| 41. | Типовые схемы автоматизации насосных установок | Частотное регулирование электропривода |
| 42. | | Управление насосными установками с резервированием насосов |
| 43. | | Управление накопительными установками |
| 44. | | Управление насосной установкой на базе контроллера ОВЕН |
| 45. | | Управление насосной установкой на базе САУ Wilo SK |
| 46. | | Управление насосными установками систем пожаротушения |
| 47. | Типовые схемы автоматизации систем отопления, ГВС и теплоснабжения. Теплосчетчики | Управление системой отопления с зависимым подключением на базе контроллера ОВЕН |
| 48. | | Управление системой отопления с зависимым подключением на базе контроллера Danfoss ECL Comfort |
| 49. | | Управление системой отопления с независимым подключением на базе контроллера ОВЕН |
| 50. | | Управление системой отопления с независимым подключением на базе контроллера Danfoss ECL Comfort |
| 51. | | Управление двухконтурными системами отопления (радиаторное и теплый пол) на базе контроллера Danfoss ECL Comfort |
| 52. | | Управление системой горячего водоснабжения с открытым приготовлением горячей воды на базе контроллера ОВЕН |
| 53. | | Управление системой горячего водоснабжения с закрытым приготовлением горячей воды при помощи теплообменника на базе контроллера Danfoss ECL Comfort |
| 54. | | Управление системой горячего водоснабжения с закрытым приготовлением горячей воды при помощи бойлера на базе контроллера Danfoss ECL Comfort |
| 55. | | Управление системой горячего водоснабжения с закрытым приготовлением горячей воды при помощи теплообменника на базе контроллера Danfoss ECL Comfort |
| 56. | | Управление системой горячего водоснабжения с закрытым |

| | | |
|-----|--|--|
| | | приготовлением горячей воды при помощи бойлера на базе контроллера Danfoss ECL Comfort |
| 57. | | Управление ЦТП тепловых сетей |
| 58. | | Учет потребления тепла. Теплосчетчики |
| 59. | | Механические теплосчетчики |
| 60. | | Ультразвуковые теплосчетчики |
| 61. | | Электромагнитные теплосчетчики |
| 62. | Типовые схемы автоматизации систем вентиляции и кондиционирования воздуха | Управление системой вентиляции на базе контроллера ОВЕН |
| 63. | | Управление системой вентиляции на базе контроллера Danfoss ECL Comfort |
| 64. | | Защита вентиляционных установок |
| 65. | | Управление массообменным оборудованием приточных установок |
| 66. | | Управление холодильным оборудованием |
| 67. | | Управление аварийной и противодымной вентиляцией |
| 68. | Типовые схемы автоматизации и защиты теплогенерирующих установок Типовые схемы автоматизации и защиты установок систем газоснабжения. Счетчики газа | Регулирование газогорелочных устройств |
| 69. | | Контроль уровня воды в котлах |
| 70. | | Группа безопасности котла |
| 71. | | Управление теплогенерирующими установками |
| 72. | | Управление газораспределительными установками |
| 73. | | Защита установок систем газоснабжения |
| 74. | | Учет потребления газа. Счетчики газа |
| 75. | Типовые схемы автоматизации установок подготовки природных вод. Типовые схемы автоматизации установок очистки сточных вод | Управление процессами химической очистки воды |
| 76. | | Типовые схемы автоматизации фильтровальных установок |
| 77. | | Типовые схемы автоматизации установок реагентного умягчения |
| 78. | | Типовые схемы автоматизации установок безреагентного умягчения |
| 79. | | Типовые схемы автоматизации хлораторных установок обеззараживания |
| 80. | | Управление процессами очистки сточных вод |
| 81. | | Типовые схемы автоматизации механизированных решеток |
| 82. | | Типовые схемы автоматизации систем насыщения кислородом аэробных очистных установок |
| 83. | Многоуровневые системы диспетчерского управления, диспетчеризация и | Многоуровневые системы диспетчерского управления инженерными системами |

| | | |
|-----|--------------------------------------|---|
| | мониторинг инженерных систем и сетей | |
| 84. | | Мониторинг распределенных энергосистем зданий |
| 85. | | Диспетчеризация систем водоснабжения |
| 86. | | Диспетчеризация систем водоотведения |
| 87. | | Диспетчеризация газовых сетей |
| 88. | | Диспетчеризация тепловых сетей |

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

Не предусмотрены

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Не предусмотрены

5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрены

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Потапенко, А. Н. Основы автоматизации процессов централизованного теплоснабжения зданий : учеб. пособие для студентов заочной формы обучения с применением дистанц. технологий специальности 270109 (290700) / А. Н. Потапенко. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2006. – 205 с.
2. Технические средства измерений и автоматизации : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальностей 100800, 220400, 250800, 290600, 290700, 330500 / БГТУ им. В.Г. Шухова , каф. электротехники и автоматики ; сост. В. Я. Безлюдько [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2004. – 51 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. ГОСТ 21.208-2013 СПДС Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах
2. ГОСТ 21.408-93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов
3. Р НП "АВОК" 3.3.1-2009 Автоматизированные индивидуальные тепловые пункты в зданиях взамен центральных тепловых пунктов. Нормы проектирования
4. СТО НП «АВОК» 8.1.2-2008 Автоматизированные системы управления

зданиями. Часть 2. Технические средства

5. СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления. Учебное пособие. - С-Пб.: Лань 2010 Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/301>
2. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля Учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование 2013 Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20390>
3. Шидловский С.В. Автоматизация технологических процессов и производств. Учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники 2005 Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13918>

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций.

Лабораторные занятия: стенд для испытания датчиков и реле, стенд «ИТП отопления и ГВС», стенд «Центральный кондиционер с рекуперацией тепла», стенд «Автоматизированная насосная установка с частотным регулированием электропривода».

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от «24» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

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

Протокол № 11 заседания кафедры от «11» мая 2018г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров
подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Курс «Автоматизация инженерных сетей и систем» является дисциплиной вариативной части профессионального цикла. Целью преподавания дисциплины является изучение студентами основ автоматического управления техническими системами и типовых схем управления, защиты и диспетчеризации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения, газоснабжения и теплогенерирующих установок.

Студент в процессе освоения содержания дисциплины должен получить:

- знания теоретических основ автоматизации технических процессов и типовых схем автоматизации систем ТГВ и ВиВ;
- умения чтения схем систем автоматизации, выполнения анализа объектов управления и выбора типовых схем автоматизации;
- навыки анализа задач автоматизации и выдачи технического задания на автоматизацию систем ТГВ и ВиВ.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов и защиты лабораторных работ. Формой итогового контроля является зачет.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Тема 1. Введение. Задачи автоматизации систем ТГВ, ВиВ. Энерго- и ресурсосбережение

Задачи управления, защиты и диспетчеризации систем, сетей и установок ТГВ и ВиВ. Управление насосными установками систем водоснабжения и водоотведения, процессами подготовки природных вод и очистки сточных вод. Диспетчеризация сетей водоснабжения и водоотведения. Ресурсосберегательный эффект автоматизации систем ВиВ. Климатическое управление системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, теплогенерирующими и холодильными установками. Диспетчеризация сетей тепло- и газоснабжения. Защита газопотребляющих и теплогенерирующих установок. Энергосберегательный эффект автоматизации систем ТГВ.

Тема 2. Основные сведения об автоматическом регулировании. Законы регулирования. Нормативно-техническая документация в области автоматизации

Основные сведения об автоматическом регулировании. Блок-схема, функциональная и структурная схема системы автоматического регулирования

(САР). Классификация элементов и систем автоматического управления и контроля. Функциональная схема регулирующего устройства. Обратная связь в САР. Условные обозначения элементов автоматических систем. Рабочая документация САР. Задание на разработку системы автоматизации.

Тема 3. Основные типы датчиков физических величин и исполнительных механизмов систем ТГВ, ВиВ

Датчики, измерительные приборы и реле. Электрические характеристик датчиков и реле. Датчики и реле температуры, давления, концентрации, положения, качественного состава, влажности, загазованности, расхода. Исполнительный механизм, назначение, виды, электрические характеристики. Запорные, регулирующие и отсечные клапаны. Основные исполнительные механизмы систем ТГВ.

На лабораторных работах проводится исследование характеристик наиболее распространенных датчиков температуры, давления и реле температуры и давления.

Тема 4. Типовые схемы автоматизации насосных установок

В разделе рассматриваются способы управления электроприводом, регулирование частоты вращения асинхронных электродвигателей. Регулирование частоты вращения асинхронных электродвигателей осуществляется путем включения дополнительных сопротивлений в цепи разомкнутого ротора и измерения частоты питающего тока. Приборы для регулирования частоты питающего тока – частотные преобразователи, устройство и основные электрические характеристики.

Рассматриваются требования к САР насосных установок. Студентам предлагаются типовые схемы автоматизации на базе контроллеров ОВЕН и WILOSK насосных установок различного назначения. В разделе также приводятся схемы управления насосами систем пожаротушения.

На лабораторных занятиях изучается зависимость частоты вращения асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором от частоты питающего тока и работа САР насосной установки при работе на накопительный бак и на водоразборную сеть.

Тема 5. Типовые схемы автоматизации систем отопления, ГВС и теплоснабжения. Теплосчетчики

В разделе рассматриваются требования к САР отопления, формирование температурных графиков систем отопления. Студентам предлагаются типовые схемы автоматизации систем отопления на базе контроллеров ОВЕН и Danfoss ECL Comfort для зависимого и независимого подключения радиаторных систем отопления и систем «теплый пол». Рассматриваются требования к автоматизации теплообменных установок систем теплоснабжения и приборам учета потребляемого тепла. Студентам предлагаются типовые схемы автоматизации

центральных тепловых пунктов, подготавливающих теплоноситель для систем отопления и осуществляющих нагрев воды для горячего водоснабжения. В разделе рассматриваются основные типы теплосчетчиков для работы с потребителями, подключенными по независимым и зависимым схемам.

На лабораторных занятиях изучается работа контроллера ИТП систем отопления и ГВС, изучаются характеристики теплосчетчиков с механическим и электромагнитным датчиками расхода.

Тема 6. Типовые схемы автоматизации систем вентиляции и кондиционирования воздуха

В разделе рассматриваются требования к САР вентиляционных установок и систем противопожарной защиты. Студентам предлагаются типовые схемы автоматизации на базе контроллеров ОВЕН и Danfoss ECL Comfort теплообменного, массообменного и охлаждающего оборудования приточно-вытяжных установок. В разделе также приводятся схемы управления системами противодымной вентиляции.

На лабораторных занятиях изучается работа контроллера центрального кондиционера ВКТ с блоком утилизации тепла вытяжного воздуха.

Тема 7. Типовые схемы автоматизации и защиты теплогенерирующих установок. Типовые схемы автоматизации и установок систем газоснабжения. Счетчики газа

В разделе рассматриваются требования к автоматизации и защите теплогенерирующих установок, теплообменного и вспомогательного оборудования паровых и водогрейных котельных, приводятся типовые схемы управления и защиты оборудования. Студентам предлагаются типовые схемы контроля давления, уровня воды и теплогидравлической защиты теплогенерирующих установок.

Рассматриваются вопросы автоматизации газорегуляторных установок и газогорелочных устройств, приводятся типовые схемы автоматизации газорегулирующего и газогорелочного оборудования, устройств защиты газоиспользующего оборудования и контроля загазованности помещений. Также приводятся основные схемы диспетчеризации газораспределительных систем и газорегуляторного оборудования на базе российского оборудования.

Тема 8. Типовые схемы автоматизации установок подготовки природных вод. Типовые схемы автоматизации установок очистки сточных вод

В разделе рассматриваются требования к автоматизации установок подготовки природных вод, определяются контролируемые в процессе подготовки величины и способы воздействия на них. Студентам предлагаются типовые схемы автоматизации процессов фильтрации, умягчения и обеззараживания воды.

Рассматриваются требования к автоматизации установок очистки сточных вод, определяются контролируемые в процессе очистки величины и способы

воздействия на них. Студентам предлагаются типовые схемы автоматизации процессов механической очистки, аэрации аэробных установок.

Тема 9. Многоуровневые системы диспетчерского управления, диспетчеризация и мониторинг инженерных систем и сетей

В разделе рассматриваются подходы комплексной автоматизации и диспетчеризации инженерных систем зданий и сооружений, календарному и суточному регулированию инженерных систем, комплексной автоматизации теплоаккумулирующего и рекуперативного оборудования. Проводится анализ энергетической эффективности автоматизации отдельных систем и зданий в целом, выявляются обобщенные пиковые нагрузки на энергоснабжающие системы, приводятся данные о современных интерфейсах обмена данными по кабельным сетям, радиоканалу и сотовым сетям. Рассматриваются подходы к диспетчеризации и распределенному учету потребления хозяйственно-питьевой и производственных вод, управлению системами производственного оборотного водопровода. Студентам предлагаются типовые схемы распределенного учета потребления воды.

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.
Протокол № 1 заседания кафедры от « 30 » августа 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Директор института


_____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от «21» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

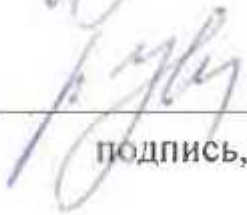
Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 12 заседания кафедры от «14» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО