Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.2.1 Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки)

Теплогазоснабжение и вентиляция
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.2.1 Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики
наименование кафедры

протокол № 13 от "20" февраля 2023 г.

Заведующий кафедрой
теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики _____ Р.С. Закируллин
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент _____ А.В. Колотвин
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
08.03.01 Строительство _____ А.И. Альбакасов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ О.Н. Шевченко
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Колотвин А.В., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: Сформировать у обучающихся профессиональные компетенции, заключающиеся в способности выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

Задачи:

1. Освоить знания:
   - основных терминов, понятий и положений теоретических основ автоматизации процессов теплогазоснабжения и вентиляции;
   - стадий проектирования и состава проекта системы автоматизации технологического процесса;
   - функциональных схем систем автоматического контроля, управления и регулирования (САК, САУ, САР);
   - классификации контрольно-измерительных приборов, характеристик измерительных приборов, основных элементы САК, методов измерений и измерительных схем;
   - номенклатуры аппаратов автоматического управления и защиты электроприводов, основных электрические схемы управления электроприводами, электронных устройств и приборов в системах теплогазоснабжения и вентиляции, номенклатуры и принципа действия основных микропроцессорных систем и основ микропроцессорного управления электроприводами оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции;
   - классификации систем автоматического регулирования (САР) и основных свойств объектов регулирования;
   - основных автоматических регуляторов, применяемых в системах теплогазоснабжения и вентиляции.
2. Сформировать умения:
   - подготавливать и анализировать исходные данные для проектирования систем автоматизации процессов теплогазоснабжения и вентиляции;
   - пояснять принцип действия существующих и проектируемых систем автоматизации процессов теплогазоснабжения и вентиляции;
   - анализировать эффективность и безопасность работы систем автоматизации процессов теплогазоснабжения и вентиляции.
3. Овладеть навыками:
   - навыками чтения и составления функциональных схем автоматизации систем теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и газоснабжения;

- навыками эффективной и безопасной эксплуатации систем автоматизации процессов теплогазоснабжения и вентиляции.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.31 Основы организации строительного производства, Б1.Д.Б.33 Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством, Б1.Д.В.2 Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции, Б1.Д.В.3 Отопление, Б1.Д.В.4 Вентиляция, Б1.Д.В.5 Теплогенерирующие установки и автономное теплоснабжение, Б1.Д.В.6 Теплоснабжение, Б1.Д.В.10 Охрана воздушного бассейна, Б1.Д.В.15 Очистные сооружения городов*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК*-2-В-1 Знать физические законы функционирования, методы расчёта, оборудование и составные элементы систем теплогазоснабжения и вентиляции, а также технологические процессы и условия эксплуатации, в которых будут применяться данные системы ПК*-2-В-2 Знать требования соответствующих нормативных документов в части обеспечения надёжности, безопасности и энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК*-2-В-3 Уметь выполнять расчёты, позволяющие определить необходимые параметры, оптимальные режимы работы систем теплогазоснабжения и вентиляции, применять решения, позволяющие повысить энергоэффективность систем и уметь применять основные принципы проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	**Знать:** - основные термины, понятия и положения теоретических основ автоматизации процессов теплогазоснабжения и вентиляции; - стадии проектирования и состав проекта системы автоматизации технологического процесса; - понятия функциональных схем систем автоматического контроля, управления и регулирования (САК, САУ, САР); - классификацию контрольно-измерительных приборов, характеристики измерительных приборов, основные элементы САК, методы измерений и измерительные схемы; - номенклатуру аппаратов автоматического управления и защиты электроприводов, основные электрические схемы управления электроприводами, электронные устройства и приборы в системах теплогазоснабжения и вентиляции, номенклатуру и принцип действия основных микропроцессорных систем и основы микропроцессорного управления электроприводами оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		- классификацию систем автоматического регулирования (САР) и основные свойства объектов регулирования. Основные автоматические регуляторы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции. **Уметь:** - подготавливать и анализировать исходные данные для проектирования систем автоматизации процессов теплогазоснабжения и вентиляции; - пояснять принцип действия существующих и проектируемых систем автоматизации процессов теплогазоснабжения и вентиляции; - анализировать эффективность и безопасность работы систем автоматизации процессов теплогазоснабжения и вентиляции. **Владеть:** - навыками чтения и составления функциональных схем автоматизации систем теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и газоснабжения; - навыками эффективной и безопасной эксплуатации систем автоматизации процессов теплогазоснабжения и вентиляции.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самостоятельное изучение разделов (методы измерений и измерительные схемы, аппараты автоматического управления и защиты электроприводов, электрические схемы управления электроприводами, динамические звенья САР. типовые звенья САР и их характеристики, структурная схема САР, устойчивость линейных САР, оценка качества регулирования линейных систем, автоматизация насосных подстанций, автоматизация центральных тепловых пунктов, автоматическое регулирование гидравлических режимов и защита систем отопления, эксплуатация систем автоматизации отопительных систем, автоматизация газоиспользующего оборудования, эксплуатация систем автоматизации сетей газораспределения и систем газопотребления.);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к практическим занятиям (выполнение расчётно-графических и практико-ориентированных заданий);* *- подготовка к рубежному контролю.*	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в дисциплину. Основные термины и понятия автоматизации процессов в системах теплогазоснабжения и вентиляции	10	2	-	-	8
2	Системы автоматического контроля	10	2	-	-	8
3	Системы автоматического управления	10	2	-	-	8
4	Системы автоматического регулирования	10	2	-	-	8
5	Основы проектирования автоматизированных систем теплогазоснабжения и вентиляции	12	2	-	-	10
6	Автоматизация систем теплоснабжения	14	2	4	-	8
7	Автоматизация систем отопления	14	2	4	-	8
8	Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	14	2	4	-	8
9	Автоматизация систем газоснабжения	14	2	4	-	8
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение в дисциплину. Основные термины и понятия автоматизации процессов в системах теплогазоснабжения и вентиляции.

Постановка целей и задач дисциплины. Термины и понятия, применяемые при проектировании систем автоматизации процессов теплогазоснабжения и вентиляции. Основные положения теоретических основ автоматизации процессов теплогазоснабжения и вентиляции.

2 Системы автоматического контроля.

Функциональная схема системы автоматического контроля (САК), классификация контрольно-измерительных приборов, характеристики измерительных приборов, основные элементы САК, методы измерений и измерительные схемы.

3 Системы автоматического управления.

Функциональная схема системы автоматического управления (САУ), аппараты автоматического управления и защиты электроприводов, электрические схемы управления электроприводами, электронные устройства и приборы в системах теплогазоснабжения и вентиляции, микропроцессорные системы, микропроцессорное управление электроприводами.

4 Системы автоматического регулирования.

Понятие об автоматическом регулировании. Классификация систем автоматического регулирования (САР). Основные свойства объектов регулирования. Динамические звенья САР. Типовые звенья САР и их характеристики. Структурная схема САР. Устойчивость линейных САР. Оценка качества регулирования линейных систем. Автоматические регуляторы.

5 Основы проектирования автоматизированных систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Стадии проектирования и состав проекта системы автоматизации технологического процесса. Исходные данные для проектирования систем автоматизации процессов теплогазоснабжения и вентиляции. Назначение и содержание функциональной схемы.

6 Автоматизация систем теплоснабжения.

Автоматизация тепломеханической части котельных. Автоматизация насосных подстанций. Автоматизация центральных тепловых пунктов. Эксплуатация систем автоматизации теплоснабжающих систем.

7 Автоматизация систем отопления.

Автоматизация индивидуальных тепловых пунктов. Автоматическое регулирование гидравлических режимов и защита систем отопления. Эксплуатация систем автоматизации отопительных систем.

8 Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Автоматизация приточных камер. Автоматизация вытяжных вентиляционных систем. Автоматизация воздушно-тепловых завес. Автоматизация центральных систем кондиционирования воздуха. Эксплуатация систем автоматизации вентиляционных систем и установок кондиционирования воздуха.

9 Автоматизация систем газоснабжения.

Характеристика сетей газораспределения и систем газопотребления как объекта автоматического контроля, управления и регулирования. Автоматизация пунктов редуцирования газа. Автоматизация газоиспользующего оборудования. Эксплуатация систем автоматизации сетей газораспределения и систем газопотребления.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	6	Автоматизация систем теплоснабжения	4
2	7	Автоматизация систем отопления	4
3	8	Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	4
4	9	Автоматизация систем газоснабжения	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Корнипаев, М.А. Автоматическое управление расходом, давлением и уровнем жидкости [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / М. А. Корнипаев [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. систем автоматизации пр-ва. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.95 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 130 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1491-2.. - № гос. регистрации 0321900404. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9984_20160329.pdf;

5.1.2 Колоколов, С. Б. Основы автоматизации проектирования в строительстве [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. Б. Колоколов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ, 2006. - 114 с. - Библиогр.: с. 113. - ISBN 5-7410-5241-1.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Феткуллов, М. Р. Автономные системы теплоснабжения : учебно-практическое пособие М. Р. Феткуллов; Ульян, гос. техн. ун-т. - Ульяновск : УлГТУ, 2011. -158 с. - Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=363224

5.2.2 Пищухина, Т. А. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / Т. А. Пищухина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. упр. и информатики в техн. системах. - Ч. 1. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.29 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 93 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1727-2. – Режим доступа : http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32820_20170111.pdf;

5.2.3 Полонский, В. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. М. Полонский, М. С. Трутнева. - Самара : [Б. и.], 2004. - 163 с. + табл. - Библиогр.: с. 118-120. - Прил.: с. 121. - ISBN 5-94533-007-8.

5.2.4 Черноусова, А. М. Применение методов планирования эксперимента при исследовании систем автоматизации технологических процессов [Текст] : методические указания для практических занятий и самостоятельной работы / А. М. Черноусова, Л. В. Галина ; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2013. - 62 с.

5.2.5 Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Текст] : справ. пособие / под ред. Л. Д. Богуславского, В. И. Ливчака. - М. : Стройиздат, 1990. - 624 с.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Промышленное и гражданское строительство : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.

5.3.2 Энергосбережение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.

5.3.3 Теплоэнергетика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 https://www.abok.ru/ - сайт некоммерческого партнёрства "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" (НП "АВОК");

5.4.2 https://www.rosteplo.ru/ - сайт некоммерческого партнёрства «Ростепло»;

5.4.3 www.gost.ru - сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт»;

5.4.4 https://www.faufcc.ru/ - сайт Федерального центра нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве при Министерстве строительства РФ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1. Операционная система РЕД ОС

5.5.2. Пакет офисных приложений LibreOffice

5.5.3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

5.5.4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe

5.5.5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

5.5.6. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

5.5.7. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории и для проведения лекционных и лабораторных занятий оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лекционных занятий используются учебно-наглядные пособия и плакаты.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (в научной библиотеке ОГУ) оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.