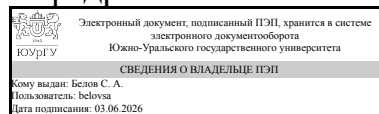


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



С. А. Белов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПЗ.17 Автоматизация систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий

для направления 08.03.01 Строительство

уровень Бакалавриат

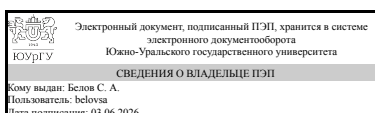
профиль подготовки Теплогазоснабжение и микроклимат зданий

форма обучения очная

кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

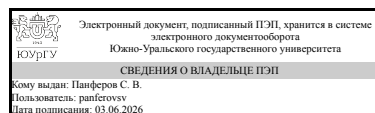
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,
к.геогр.н.



С. А. Белов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



С. В. Панферов

1. Цели и задачи дисциплины

Преподавание дисциплины «Автоматизация систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий» включает следующие задачи: в систематическом виде представить современные методы и технические средства автоматизации систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий; ознакомить с принципами составления функциональных схем автоматизации этих систем и оценкой технико-экономической эффективности принимаемых решений.

Краткое содержание дисциплины

1. Введение. Основные понятия и определения. 2. Динамика и статика элементов систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий. Основы теории автоматического регулирования процессов. 3. Технические средства автоматизации систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий. 4. Автоматизация систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий	Знает: правила оформления функциональных схем автоматизации в соответствии с требованиями ГОСТ; условные обозначения, применяемые при оформлении схем автоматизации в соответствии с требованиями ГОСТ. Умеет: читать функциональные схемы автоматизации, оформленные в соответствии с ГОСТ. Имеет практический опыт: выбора рационального закона управления; в методике ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта.
ПК-4 Способен выполнять обоснование проектных решений, расчет и проектирование систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий	Знает: основные понятия и определения, как то: технологический процесс (объект управления), автоматизация технологического процесса, технические средства автоматизации, статические и динамические характеристики объекта управления, функциональная схема автоматизации, диспетчеризация, технико-экономическая эффективность автоматизации; методику выбора датчиков, вторичных измерительных приборов и автоматических регуляторов. Умеет: оформлять функциональные схемы автоматизации в соответствии с требованиями ГОСТ. Имеет практический опыт: владения методикой ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по

	автоматизации объекта; методикой выбора рационального закона управления; методов измерений технологических параметров, анализа и синтеза систем автоматического регулирования, защиты оборудования, составления функциональных схем автоматизации.
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теплотехнические измерения, Тепломассообмен, Методы решения задач теплообмена, Газоснабжение, Тепловой режим зданий, Теплоснабжение, Водно-химические режимы систем теплоснабжения, Основы гидравлики и теплотехники, Гидравлика инженерных систем, Отопление, Техническая термодинамика, Вентиляция, Теплофизика ограждающих конструкций, Насосы, вентиляторы, компрессоры, Водоподготовка, Природные источники теплоты, Теплогенерирующие установки, Производственная практика (исполнительская) (6 семестр), Производственная практика (технологическая) (4 семестр), Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Тепловой режим зданий	Знает: об основных научно-технических проблемах и перспективах развития в области теплогазоснабжения и вентиляции и смежных областей строительной техники; о методике применения системного анализа при решении научно-технических, организационно-технических и конструкторско-технологических задач в области теплогазоснабжения и вентиляции; законы и методы тепло - и массообмена в помещении. Умеет: использует современные методики проектирования, в том числе с использованием САПР, обеспечивающие

	получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития отрасли. Имеет практический опыт: объективной оценки возможных положительных и отрицательных социальных, экономических, экологических и технических последствий принимаемых решений.
Гидравлика инженерных систем	Знает: фундаментальные законы гидростатики и гидродинамики, необходимые для понимания функционирования инженерных систем. Умеет: определять гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Имеет практический опыт: расчета гидравлических параметров инженерных систем.
Техническая термодинамика	Знает: основные понятия и законы термодинамики; термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках. Умеет: пользоваться справочными данными и информационными базами по теплофизическим свойствам веществ; проводить анализ эффективности циклов тепловых двигателей, холодильных установок и тепловых насосов с расчетом количественных характеристик этой эффективности. Имеет практический опыт: расчета и анализа эффективности циклов тепловых двигателей, холодильных установок и тепловых насосов с расчетом количественных характеристик этой эффективности.
Основы гидравлики и теплотехники	Знает: фундаментальные законы гидростатики и гидродинамики, необходимые для понимания функционирования инженерных систем. Умеет: определять гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Имеет практический опыт: расчета гидравлических параметров инженерных систем.
Теплоснабжение	Знает: методики расчета тепловых и гидравлических режимов работы тепловых сетей; правила подбора оборудования и конструктивных элементов тепловых сетей., действующие нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в области теплоснабжения; основные технические показатели для оценки технических (технологических) решений в области теплоснабжения. Умеет: использовать программное обеспечение и справочные материалы при осуществлении расчетов при проектировании тепловых сетей; разрабатывать графики гидравлических режимов тепловых сетей; разрабатывать графики регулирования отпуска тепловой нагрузки., выбирать и работать с действующими нормативно-техническими документами, регламентирующие технические (технологические) решения в области

	теплоснабжения; оценивать соответствие технических (технологических) решений систем теплоснабжения требованиям нормативно-технических документов. Имеет практический опыт: анализа результатов расчета и выбора оптимального оборудования для конкретных тепловых сетей; разработки проектной документации с использованием нормативной литературы и СПДС., работы с нормативно-техническими документами, регламентирующими технические (технологические) решения в области теплоснабжения; оценки соответствия технических (технологических) решений систем теплоснабжения требованиям нормативно-технических документов.
Водно-химические режимы систем теплоснабжения	Знает: современные технологии обработки воды для проектирования водоподготовки теплоэнергетических предприятий. Умеет: проводить технологические расчеты при выборе и проектировании водоподготовки теплоэнергетических предприятий. Имеет практический опыт: владения методиками и приемами подбора и расчета оборудования и аппаратов водоподготовки теплоэнергетических предприятий.
Вентиляция	Знает: действующие нормативно-технические документы РФ и справочную литературу, необходимую для обоснования, проектных решений, расчета и проектирования систем вентиляции; требуемые исходные данные для проектирования систем вентиляции; методические основы решения прикладных задач вентиляции (составление балансовых уравнений, определение воздухообмена, выбор схем организации воздухообмена, конструирование и расчет элементов и систем вентиляции)., действующие нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в области вентиляции; основные методики расчета систем вентиляции с критериями оценки качества расчета; основные технические показатели для оценки технических (технологических) решений в области вентиляции. Умеет: собирать и анализировать исходные данные для проектирования систем вентиляции в соответствии с техническим заданием; выбирать и работать с действующей нормативно-технической и справочной литературой, необходимой для обоснования, расчета и проектирования систем вентиляции; проводить необходимые при проектировании систем вентиляции и подбора оборудования расчеты и обоснования. , обосновывать и принимать схемные и конструктивные решения

	по вентиляции различных зданий и сооружений с увязкой со строительными решениями зданий и особенностями технологии, размещенных в них; выполнять экономическую оценку проектных решений. Имеет практический опыт: работы с нормативной, технической и справочной литературой в области вентиляции; сбора и анализа исходных данных и технических заданий для обоснования, расчета и проектирования систем вентиляции; опыт выполнения необходимых обоснований и расчетов при проектировании систем вентиляции и подбора вентиляционного оборудования; проведения квалифицированных расчетов элементов систем вентиляции и качественного оформления технических решений на чертежах., работы с нормативно-техническими документами, регламентирующими технические (технологические) решения в области вентиляции; владения приемами экономической, энергетической и экологической оценки проектного решения.
Методы решения задач теплообмена	Знает: основы расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам. Умеет: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена., рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена. Имеет практический опыт: основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.
Природные источники теплоты	Знает: нормативно-технические документы, регламентирующие технологические схемы процессов добычи, переработки и хранения топлив. Умеет: классифицировать разные виды природных органических ископаемых топлив в соответствии с нормативно-технической документацией; выделять их основные физические и теплотехнические характеристики, используемые при применении топлив в качестве источника тепловой энергии в сфере ЖКХ. Имеет практический опыт: знаний

	теоретических положений, обозначенных в нормативно-технических документах, относительно основных характеристик и марок природных топлив.
Отопление	Знает: основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющих основу расчета инженерных сетей и сооружений; законы и методы технической термодинамики, тепло- и массообмена, расчеты тепловых процессов, их рациональную организацию; современные методы проектирования систем отопления, отдельных её элементов, а также методы подбора оборудования; состав и порядок проектирования систем отопления, актуальную научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по проектированию систем отопления., необходимый перечень исходных данных, справочной и нормативной литературы, необходимых для проектирования систем отопления, требования нормативных документов к системам отопления. Умеет: применять соответствующие методы проектирования и типовые расчёты для решения технических задач в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; оформлять законченные проектно-конструкторские работы, правильно выбирать схемы систем отопления и отопительное оборудование, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности систем отопления, правильно оценивать результаты расчетов. , анализировать имеющиеся исходные данные для проектирования систем отопления в соответствии с техническими заданиями, работать с нормативной и справочной литературой для проектирования систем отопления. Имеет практический опыт: навыков типовых расчётов для проектирования систем отопления и технологического оборудования; навыков работы с лицензионными прикладными расчетными и графическими программными пакетами; современных методов расчета систем инженерного оборудования зданий, навыков контроля соответствия проектно-конструкторской документации техническому заданию и нормативным документам., навыков сбора и анализа исходных данных с использованием нормативной и справочной литературы.
Теплофизика ограждающих конструкций	Знает: основные методики расчета тепловоздушного и влажностного режима здания., действующие нормативные документы РФ в области теплотехнических расчетов. Умеет: выполнять расчет сопротивления теплопередаче наружной ограждающей конструкции, расчет

	теплоустойчивости, воздухопроницаемости ограждающих конструкций, расчет влажностного режима ограждающей конструкции, выполнять расчеты для составления раздела "Энергоэффективность", выбирать нормативы, необходимые для проведения теплотехнических расчетов. Имеет практический опыт: проектной работы; владеет приемами экономической и энергетической оценки проектного решения; проведения квалифицированных расчетов элементов наружных ограждающих конструкций, использования нормативных документов для выбора исходных данных для теплотехнических расчетов.
Водоподготовка	Знает: современные технологии обработки воды для проектирования водоподготовки теплоэнергетических предприятий. Умеет: проводить технологические расчеты при выборе и проектировании водоподготовки теплоэнергетических предприятий. Имеет практический опыт: владения методиками и приемами подбора и расчета оборудования и аппаратов водоподготовки теплоэнергетических предприятий.
Тепломассообмен	Знает: основы расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам. Умеет: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена., рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена. Имеет практический опыт: основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.
Теплогенерирующие установки	Знает: основную нормативную и справочную литературу, необходимую для выбора исходных данных для проектирования ТГУ; основные виды ТГУ, основное и вспомогательное оборудование ТГУ, виды тепловых схем ТГУ, основные элементы котельного оборудования., основные действующие нормативные документы РФ, регламентирующие технологические

	решения в сфере теплогенерирующих установок. Умеет: производить расчет теплопроизводительности котельной установки по типовым методикам; определять расход воздуха, необходимый для полного сгорания топлива; рассчитывать объем продуктов сгорания при работе ТГУ. а также производить подбор дымовой трубы с учетом рассеяния данного объема продуктов сгорания в атмосфере до ПДК., выбирать нормативы для оценки соответствия технических (технологических) решений анализируемых схем теплогенерирующих установок. Имеет практический опыт: владения методикой технико-экономического подбора ТГУ; методикой расчета количества одновременно работающих установок, а также общего числа теплогенераторов, устанавливаемых в помещении котельной; владения методикой оценки вредного влияния выбросов ТГУ на приземный слой атмосферы и т.д., использования нормативных документов для критического анализа соответствия существующих технологических схем теплогенерирующих установок теоретическим положениям, прописанным в данной документации.
Насосы, вентиляторы, компрессоры	Знает: современные конструкции нагнетателей для обеспечения функционирования инженерных систем., правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию нагнетательных установок. Умеет: осуществлять расчет и выбор нагнетателей для проектирования инженерных систем., регулировать производительность и напор нагнетателей в зависимости от условий их эксплуатации. Имеет практический опыт: оценки результатов компьютерного подбора нагнетателей для инженерных систем; работы с каталогами насосов и вентиляторов, компьютерными программами для подбора нагнетательных машин., наладки и испытания нагнетательных установок.
Газоснабжение	Знает: терминологию в области систем газоснабжения; действующие нормативно-технические документы РФ и справочную литературу, необходимую для обоснования, проектных решений, расчета и проектирования систем газоснабжения; назначение, принципы работы, особенности функционирования систем газоснабжения и основного газоиспользующего оборудования, используемых материалов и т.д.; требования нормативно-технических документов к системам газоснабжения, к их обоснованию, проектированию и расчету; перечень исходных данных и основные методики проектирования систем газоснабжения, а также расчета и подбора

	газоиспользующего оборудования., терминологию в области эксплуатации систем газоснабжения; действующие нормативно-технические документы в области эксплуатации и обслуживания систем газоснабжения; методологии испытаний, пуска и эксплуатации систем газоснабжения. Умеет: собирать и анализировать исходные данные для проектирования систем газоснабжения в соответствии с техническим заданием; выбирать и работать с действующей нормативно-технической и справочной литературой, необходимой для обоснования, расчета и проектирования систем газоснабжения; проводить необходимые при проектировании систем газоснабжения и подбора газоиспользующего оборудования расчеты и обоснования. , выбирать и работать с действующими нормативно-техническими документами в области эксплуатации и обслуживания систем газоснабжения; обосновывать принципы эксплуатации систем газоснабжения, их рациональное обслуживание и ремонт. Имеет практический опыт: работы с нормативной, технической и справочной литературой в области газоснабжения; опыт сбора и анализа исходных данных и технических заданий для обоснования, расчета и проектирования систем газоснабжения; опыт выполнения необходимых обоснований и расчетов при проектировании систем газоснабжения и подбора газоиспользующего оборудования., работы с нормативно-техническими документами, регламентирующими основные положения в области эксплуатации и обслуживания систем газоснабжения; изучения методик пуска, испытания и эксплуатации систем газоснабжения.
Теплотехнические измерения	Знает: принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин., основные виды теплотехнических измерительных приборов. Умеет: подбирать оптимальный набор датчиков и вторичных измерительных приборов для объекта., подбирать оптимальный набор датчиков и вторичных измерительных приборов для объекта автоматизации. Имеет практический опыт: -, -
Производственная практика (технологическая) (4 семестр)	Знает: способы социального взаимодействия; установленные нормы и правила командной работы., Принципы проектирования оборудования систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий. Умеет: определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной

	цели; оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели., Использовать современные информационные технологии, универсальные и специализированные программы для проектирования оборудования систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий. Имеет практический опыт: обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды., -
Производственная практика (исполнительская) (6 семестр)	Знает: способы социального взаимодействия; установленные нормы и правила командной работы., исходные данные для проектирования, размещение технологического оборудования в соответствии с технологией производства, нормативную документацию. Умеет: определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели., применять нормативную документацию для подбора исходных данных при расчете и проектировании систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий. Имеет практический опыт: обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды., подбора нормативной документации; применения методики расчета при проектировании систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий.
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: Современные средства вычислительной техники и информационные технологии, универсальные и специализированные программы., Принципы проектирования в универсальных и специализированных программах. Умеет: Обрабатывать, анализировать и представлять информацию в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий, универсальных и специализированных программы., Использовать современные информационные технологии, универсальные и специализированные программы. Имеет практический опыт: Создания элементов цифровых моделей объектов профессиональной деятельности., Создания элементов цифровых моделей объектов профессиональной деятельности.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 96,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
--------------------	-------------	------------------------------------

		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	84	84
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	83,5	83,5
Подготовка к лабораторным работам	12	12
Разработка функциональной схемы автоматизации объекта теплогазоснабжения и микроклимата зданий	29,5	29.5
Подготовка к экзамену	42	42
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основные понятия и определения.	2	2	0	0
2	Динамика и статика элементов систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий. Автоматическое регулирование процессов.	26	10	12	4
3	Технические средства автоматизации систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий.	24	10	12	2
4	Автоматизация систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий.	32	14	12	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и определения. Принципы построения систем автоматизации. Классификация систем автоматического управления. Роль комплексной автоматизации управления системами теплогазоснабжения и микроклимата зданий. Предпосылки и роль вычислительной техники в оптимизации энергопотребления, охране окружающей среды и экономической эффективности.	2
2	2	Общая структура и особенности систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий как объектов управления. Общая характеристика систем отопления, вентиляции, газоснабжения, теплоснабжения, теплогенерирующих установок и их элементов как объектов управления с распределенными параметрами.	4
3	2	Понятия об статических и динамических характеристиках элементов (звеньев) систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий и устройств автоматического управления.	2
4	2	Основные элементарные звенья в системах управления. Временные и частотные характеристики звеньев.	2
5	2	Синтез систем автоматического управления.	2
6	3	Регуляторы и законы регулирования. Приборы и средства контроля и	4

		регистрации хода технологических процессов. Средства автоматической защиты, блокировки и сигнализации.	
7	3	Первичные измерительные преобразователи (датчики); назначение и их свойства как элементов САУ. Методы и средства измерения температуры, влажности, давления, разрежения, разности давлений и расходов жидкостей, газов и пара.	2
8	3	Методы контроля химического состава газов и жидкостей. Датчики солесодержания и pH растворов.	2
9	3	Датчики противопожарной защиты, запыленности, радиоактивности и загрязнения прочими вредными ингредиентами.	2
10	4	Применение автоматических регуляторов в системах теплогазоснабжения и микроклимата зданий. Измерительные, усилительные устройства и преобразователи. Логические элементы и исполнительные механизмы. Регулирующие органы, характеристики регулирующих органов и принципы их подбора. Автоматизация теплогенерирующих установок. Автоматизация процесса горения и питания котлов. Принципы автоматизации водогрейных котлов. Автоматическая защита котлов и вспомогательных элементов котельных установок.	4
11	4	Автоматизация систем теплоснабжения. Автоматизация систем газоснабжения. Автоматизация систем отопления и вентиляции зданий.	4
12	4	Понятие об автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУ ТП) в системах теплогазоснабжения и микроклимата зданий. Основные принципы построения информационно – управляющей части АСУ ТП.	4
13	4	Технические средства и возможности микропроцессорных систем. Применение микропроцессорных устройств в управлении системами теплогазоснабжения и микроклимата зданий.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Определение передаточных функций и частотных характеристик звеньев по их дифференциальным уравнениям.	4
2	2	Определение постоянных времени и коэффициентов звеньев по их разгонным характеристикам	4
3	2	Составление структурных схем систем управления.	4
4	3	Выбор закона регулирования и упрощенный метод подбора автоматического регулятора. Решение задач с целью закрепления знаний и получения навыков расчета.	6
5	3	Выбор и расчет регулирующих органов.	6
7	4	Подбор исполнительных механизмов и сочленение их с регуливающими органами.	6
8	4	Применение микропроцессоров и мини ЭВМ при автоматизации объектов в системах ТГСиВ. Решение задач с целью закрепления знаний и получения навыков расчета.	6

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	2	Статические и динамические свойства датчиков температуры	4
2	3	Исследования работы вентиляционной установки с пропорциональным регулятором.	2
3	4	Подбор исполнительных механизмов.	2
4	4	Динамические свойства объектов регулирования.	2
5	4	Изучение работы и устройства регулирующего микропроцессорного контроллера.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным работам	ПУМД, доп. лит. 1, стр. 105-107, 117-124, 141-145	8	12
Разработка функциональной схемы автоматизации объекта теплогазоснабжения и микроклимата зданий	ПУМД доп. лит. 3, стр. 70-104; ПУМД доп. лит. 1, стр. 327-353; ПУМД доп. лит.4, стр. 18-34	8	29,5
Подготовка к экзамену	ПУМД осн. лит 1, ПУМД доп. лит 1-4	8	42

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 1	1	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	экзамен
2	8	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 2	1	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	экзамен
3	8	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 3	1	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	экзамен
4	8	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 4	1	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	экзамен
5	8	Текущий	Выполнение и	1	1	1 балл - студент выполнил и	экзамен

		контроль	защита лабораторной работы 5			защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	
6	8	Текущий контроль	Разработка функциональной схемы автоматизации объекта теплогазоснабжения и микроклимата зданий	1	2	2 балла - разработка работоспособной функциональной схемы автоматизации, оформленной в соответствии с требованиями ГОСТ 21.208-2013. 1 балл - разработка работоспособной функциональной схемы автоматизации, но не оформленной в соответствии с требованиями ГОСТ 21.208-2013. 0 баллов - функциональная схема автоматизации не работоспособна и оформление не соответствует требованиям ГОСТ 21.208-2013.	экзамен
7	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	5 баллов - выставляется студенту, который в полном объеме раскрывает все вопросы билета. 4 балла - выставляется студенту, который в полном объеме раскрывает один вопрос и дает ответ на второй с небольшими недочетами. 3 балла - выставляется студенту, который в достаточном объеме раскрывает один из теоретических вопросов и допускает значительные недочеты при ответе на второй. 2 балла - выставляется студенту, который раскрыл ответ только на один вопрос. 1 балл - выставляется студенту, который раскрыл ответ только на один вопрос со значительными недочетами. 0 баллов - выставляется студенту, который не раскрыл ответы на оба вопроса.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в устной форме. В аудиторию заходит не более четырех студентов. Обучающиеся берут билеты и 30 минут готовятся к сдаче экзамена. Ответы даются в устной форме. При необходимости преподаватель проводит дополнительное собеседование по темам билета.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
-------------	---------------------	------

		1	2	3	4	5	6	7
ПК-3	Знает: правила оформления функциональных схем автоматизации в соответствии с требованиями ГОСТ; условные обозначения, применяемые при оформлении схем автоматизации в соответствии с требованиями ГОСТ.	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: читать функциональные схемы автоматизации, оформленные в соответствии с ГОСТ.	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: выбора рационального закона управления; в методике ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта.	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Знает: основные понятия и определения, как то: технологический процесс (объект управления), автоматизация технологического процесса, технические средства автоматизации, статические и динамические характеристики объекта управления, функциональная схема автоматизации, диспетчеризация, технико-экономическая эффективность автоматизации; методику выбора датчиков, вторичных измерительных приборов и автоматических регуляторов.	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: оформлять функциональные схемы автоматизации в соответствии с требованиями ГОСТ.	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: владения методикой ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта; методикой выбора рационального закона управления; методов измерений технологических параметров, анализа и синтеза систем автоматического регулирования, защиты оборудования, составления функциональных схем автоматизации.	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Автоматика и автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции [Текст] учеб. для вузов А. А. Калмаков, Ю. Я. Кувшинов, С. С. Романов ; ред. В. Н. Богословский. - М.: Стройиздат, 1986. - 479 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Автоматика и автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции Учеб. для вузов А. А. Калмаков, Ю. Я. Кувшинов, С. С. Романов; Ред. В. Н. Богословский. - М.: Стройиздат, 1986. - 479 с. ил.
2. Мухин, О. А. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции [Текст] учеб. пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция" О. А. Мухин. - Минск: Вышэйшая школа, 1986. - 304 с. ил.
3. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации [Текст] учебник по специальности "Автоматизация машиностроит. процессов и пр-в (машиностроение)" направления "Автоматизир. технологии и пр-ва" Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Панферов, С. В. Автоматизация систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий Текст учеб. пособие по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" С. В. Панферов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 23, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Панферов, С. В. Автоматизация систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий Текст учеб. пособие по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" С. В. Панферов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 23, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	330 (Л.к.)	Демонстрационный аудиторный комплекс (мультимедийная установка). Предустановленное программное обеспечение: Microsoft-Office (бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно).
Практические занятия и семинары	329 (Л.к.)	Основное оборудование для проведения практических занятий, справочная литература.
Лабораторные занятия	329 (Л.к.)	Стенды (4 шт): 1. Автоматизированный тепловой пункт. 2. Автоматизированная вентиляционная установка. 3. Статистические и динамические свойства датчиков температуры. 4. Автономная система отопления. Измерительные приборы: переносной потенциометр ПП-63, мультиметр АРРА-305, электронный термометр, мост постоянного тока, измеритель ИРТ-5320.