

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства

Кафедра вентиляции, теплогазо- и водоснабжения

УТВЕРЖДАЮ

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства
д.т.н. проф. Андрийчук Н.Д.

« 14 » _____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ
ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ»**

По направлению подготовки 08.04.01 Строительство

Магистерская программа «Теплогазоснабжение населенных мест и
предприятий»

Луганск – 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами теплогазоснабжения» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство. –22 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами теплогазоснабжения» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 482.

СОСТАВИТЕЛИ:

к.т.н., доцент кафедры вентиляции, теплого- и водоснабжения Богатырёва Л.Ю.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры вентиляции, теплого- и водоснабжения «12» 04 2023 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой ВТГВ /Андрийчук Н.Д./

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства

«13» 04 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии института ИСА и ЖКХ /Ремень В.И./

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – овладение теоретическими и практическими знаниями технологических основ систем управления и регулирования технологическими процессами теплогазоснабжения, включающих свойства создание логических схем систем, приобретение навыков для решения задач проектирования, эксплуатации и монтажа систем автоматизации систем теплогазоснабжения, получение знаний о современных системах и оборудовании систем теплогазоснабжения.

Задачи:

- развить навыки самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов в области теплотехнического оборудования в целом и автоматических процессов, которые необходим магистру для понимания основ функционирования, происходящих процессов, проектирования, а также эксплуатации теплового оборудования, интенсификации и оптимизации современных энерготехнологических процессов, выявления и использования вторичных энергоресурсов;
- сформировать общее представление о постановке и методах решения систем автоматического регулирования, как единой системы обеспечения теплогазоснабжения;
- научить студента умению использовать теоретические положения и методы расчета в процессе проектирования и эксплуатации систем автоматизации теплогазоснабжения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматизированные системы управления технологическими процессами теплогазоснабжения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блок Б1.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: городские, поселковые и внутридомовые системы теплогазоснабжения, теплотехнические и газодинамические процессы в технике, математическое моделирование и методы решения научно-технических задач и служит основой для освоения дисциплин: основы современных систем теплоснабжения, научно-исследовательская работа.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление.	<i>Знать:</i> фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление.

теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук .	ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий. ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.	<i>Уметь:</i> . составлять математическую модель, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий.. <i>Владеть:</i> навыком оценки адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности; навыком применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.
	ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно- технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий.	ОПК-2.1.Сбор и систематизация научно- технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий ОПК-2.2.Оценка достоверности научно- технической информации о рассматриваемом объекте ОПК-2.3.Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности ОПК-2.4.Использование информационно- коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации
ПК-3.Способность осуществлять руководство проектным подразделением по разработке систем внутреннего теплоснабжения,отопления,	ПК-3.1. Знает нормативно-техническую документацию по системам внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования	<i>Знать:</i> нормативно-техническую документацию по системам внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования

вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции.	воздуха, противодымной вентиляции.	воздуха, противодымной вентиляции.
	ПК-3.2. Умеет анализировать технико-экономические показатели вариантов проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции.	<i>Уметь:</i> анализировать технико-экономические показатели вариантов проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции.
	ПК-3.3. Имеет практический опыт утверждения проектной документации систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции.	<i>Владеть:</i> практическим опытом утверждения проектной документации систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	48	18
в том числе:		
Лекции	24	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	24	10
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	+	+
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	60	90
Форма аттестации	экзамен/курсовая работа	экзамен/курсовая работа

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМ ТГВ. ОБЩАЯ СТРУКТУРА СИСТЕМ ТГВ.

Основные понятия об автоматике, инженерной кибернетики и автоматизации. Роль автоматики в научно-техническом прогрессе и ее влияние на совершенствование строительной индустрии. Комплексная автоматизация в строительстве - одно из основных направлений технической и социальной политики РФ. Основные этапы развития автоматизации систем ТГВ в нашей стране и за рубежом. Роль микропроцессорных устройств и вычислительной техники в управлении системами ТГВ. Экономическая и социальная эффективность автоматизации систем ТГВ. Классификация систем автоматизации.

Системы ТГВ как объекты автоматизации.

Помещения как среда обитания, производственной деятельности и ведения технологического процесса человеком. Основные элементы систем ТГВ: теплогенерирующие установки; теплообменные и смесительные аппараты; теплопроводы и воздухопроводы; насосные, компрессорные, вентиляторные установки; узлы редуцирования (регулирующие клапаны, диафрагмы, редуцирующие клапаны и т.д.). Принципы построения математических моделей этих элементов. Понятие о статических и динамических характеристиках элементов (звеньев) систем ТГВ и устройств автоматического управления. Дифференциальные уравнения звеньев. Понятие о передаточных функциях и частотных характеристиках звеньев. Способы соединения звеньев. Статические и динамические характеристики элементов систем ТГВ. Приборы для пуска и останова технологического оборудования систем ТГВ. Приборы и системы автоматической защиты и блокировки. Устройства сигнализации нормальной работы систем и аварийных ситуаций.

Тема 2. СИСТЕМЫ ТГВ КАК ОБЪЕКТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ. НАЗНАЧЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ.

Прикладные вопросы метрологии. Классификация и функциональные схемы автоматических контрольно-измерительных устройств. Основные сведения о цифровых измерительных приборах.

Первичные преобразователи (датчики). Назначение и принципы их работы. Методы и датчики измерения температуры, влажности и энтальпии газов и воздуха. Датчики давления (разрежения) и разности давлений жидкостей и газов.

Вторичные приборы. Принцип работы электронных мостов и потенциометров. Особенности вторичных приборов с дифференциально-трансформаторной компенсационной схемой измерения. Методы измерения расхода жидкостей, газов и пара. Дроссельные и индукционные расходомеры. Принцип работы теплосчетчиков. Методы измерения и датчики уровня жидкостей и сыпучих материалов. Контроль химического состава газа и жидкостей. Датчики-газоанализаторы; датчики содержания и рН растворов. Тензодатчики напряжения и деформации конструкций систем ТГВ. Датчики противопожарной защиты; контроля ионного состава и запыленности воздуха, радиоактивности среды.

Тема 3. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.

Применение автоматических регуляторов в системах теплогазоснабжения.

Основные элементы аналоговых и цифровых автоматических регуляторов (контроллеров). Измерительные, усилительные и преобразующие устройства; логические элементы и микросхемы; исполнительные механизмы. Регулирующие органы, характеристики регулирующих органов и принципы их подбора. Классификация автоматических систем регулирования (АСР), основные понятия и определения. Понятие об устойчивости и качестве процесса регулирования. Критерии устойчивости. Показатели качества процесса регулирования. Методы повышения устойчивости и улучшения качества регулирования. Законы регулирования. Понятие о нелинейных и импульсных АСР.

Телемеханика и диспетчеризация систем теплогазоснабжения. Основные понятия. Линии и каналы связи. Способы уплотнения линий связи. Аппаратура систем телемеханики. Назначение диспетчеризации. Функциональные схемы систем диспетчерского управления и контроля.

Автоматизированные системы управления теплоснабжения и газоснабжения.

Автоматизируемые параметры в системах теплоснабжения. Автоматизируемые параметры в системах газоснабжения. Основные требования. Принципы и схемы систем автоматизации. Автоматизация горячего водоснабжения, насосных установок.

Автоматизация систем газоснабжения и газопотребления. Регулирование расхода и давления газа. Автоматизация газоиспользующих установок. Автоматизация при работе со сжиженным газом.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Общие сведения об автоматизации систем ТГВ	4	2
2	Системы ТГВ как объекты автоматизации.	8	2
3	Основные положения теории автоматического управления	12	4
Итого:		24	8

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Измерение параметров технологических процессов. Погрешности измерений. Виды и	2	1

	группы погрешностей		
2	Расчет регулирующего органа для регулирования расхода воды	2	1
3	Выбор регуляторов на основании расчетов	2	1
4	Условно-графическое обозначение приборов и средств автоматизации	2	1
5	Метод подбора автоматических регуляторов и расчета их настроек	2	1
6,7	Разработка схемы автоматизации тепловых сетей	4	1
8,9	Составление функциональных схем автоматизации технологического процесса. Размещение приборов автоматики	4	1
10	Разработка схемы автоматизации подогревателей горячего водоснабжения	2	1
11,12	Разработка схемы автоматизации котельной и ГРС	4	2
Итого:		24	10

4.5. Лабораторные работы не предполагаются учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Общие сведения автоматизации систем ТГВ.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	20	30
2	Системы ТГВ как объекты автоматизации.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	20	30
3	Основные положения теории автоматического управления.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	20	30
Итого:			60	90

4.7. Курсовые работы

Темой работы является:

Автоматизация индивидуального теплового пункта.

Автоматическое регулирование температуры и давления воды в тепловых сетях.

Автоматизация котельных установок.

Автоматическая защита.

Автоматизация вспомогательного оборудования котельных.

Автоматизация систем газоснабжения.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной,

диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература

1. В Брюханов О.Н. Газоснабжение: Уч.пос.для ВУЗов.- М.: Издательский центр "Академия", 2008. - 448с. -Режим доступа: [:https://www.studmed.ru/](https://www.studmed.ru/)
2. Попов Н.А. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции. Часть I: учеб. пособие / Н.А. Попов; Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2012. – 192 с. - Режим доступа: <https://perviydoc.ru/v851/>
3. Душин С.Е. и др. Теория автоматического управления.Учеб. для вузов/С. Е. Душин, Н. С. Зотов, Д.Х. Имаев, Н. Н. Кузьмин, В. Б. Яковлев; под ред. В. Б. Яковлева. - 2-е изд., перераб. - М.: Высш. шк. , 2005. -567 с.- Режим доступа: <https://www.studmed.ru/>

б) Дополнительная литература

1. Жила В.А. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения- – М.: Инфра-М, 2006. — 237 с. -Режим доступа: <https://dwg.ru/lib/2697>
2. Фаликов, В. С. Автоматизация тепловых пунктов [Текст] : справ. пособие / В. С. Фаликов, В. П. Витальев. - М. :Энергоатомиздат, 1989. - 256 с. -Режим доступа: <https://www.studmed.ru>
3. Автоматика и автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции [Текст] : учеб. для вузов / А. А. Калмаков [и др.]; под ред. В. Н. Богословского. - М. :Стройиздат, 1986. - 479 сРежим доступа:.- <https://www.studmed.ru> ›
4. Мухин, О. А. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции [Текст] : учеб. пособие для вузов / О. А. Мухин. - Минск :Вышэйш. шк., 1986. - 304 с.Режим доступа: - <https://www.c-o-k.ru> › library
5. Брюханов В.Н. и др. Теория автоматического управления Учеб. для машиностроит. спец. вузов/В.Н. Брюханов, М.Г. Косов, СП. Протопопов и др.; Под ред. Ю.М. Соломенцева.— 3-е изд., стер. — М.: Высш. шк.; 2000. — 268 с. -Режим доступа:<https://www.studmed.ru/>

в) методические указания:

1. Теория автоматического управления: Учеб.-метод. пособие / Авт.-сост.: Т.Я. Лазарева, Ю.Ф. Мартемьянов, В.Ю. Харченко. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. 56 с.-Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/637/38637>
2. Клавдиев А.А. Теория автоматического управления в примерах и задачах.Ча.І: Учеб. пособие. – СПб: СЗТУ, 2005. 74 с.-Режим доступа:<http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/389/25389/8002>
3. Чуриков А.А. Проектирование систем контроля и управления технологическими процессами: метод. указ. / Сост.: А.А. Чуриков, Г.В.

Шишкина, Л.Л. Антонова. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. – 32 с.

г) интернет-ресурсы

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

9. <https://perviydoc.ru>

10. <https://www.c-o-k.ru> > library

Электронные библиотечные системы и ресурсы

10. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

11. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

12. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

Научно-техническая библиотека ИСА и ЖКХ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами теплогазоснабжения» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (при необходимости добавить специальное оборудование, которым оснащена академическая аудитория).

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами теплогазоснабжения»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук .	ОПК-1.1 ОПК-1.2. ОПК-1.3 ОПК-1.4	Тема 1. Общие сведения автоматизации систем ТГВ	3
				Тема 2. Системы ТГВ как объекты автоматизации.	3
				Тема 3. Основные положения теории автоматического управления	3
2.	ОПК-2	Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий.	ОПК-2.1 ОПК-2.2. ОПК-2.3 ОПК-2.4	Тема 1. Общие сведения автоматизации систем ТГВ	3
				Тема 2. Системы ТГВ как объекты автоматизации.	3
				Тема 3. Основные положения теории автоматического управления	3
3	ПК-3	Способность осуществлять руководство проектным	ПК-3.1 ПК-3.2. ПК-3.3	Тема 1. Общие сведения автоматизации систем ТГВ	3

		подразделением по разработке систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции.		Тема 2. Системы ТГВ как объекты автоматизации.	3
				Тема 3. Основные положения теории автоматического управления	3

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2. ОПК-1.3 ОПК-1.4	<i>Знать:</i> фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление. <i>Уметь:</i> . составлять математическую модель, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий. <i>Владеть:</i> навыком оценки адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности; навыком применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.	Тема 1, Тема 2, Тема 3.	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), контрольные работы, курсовая работа.
2.	ОПК-2	ОПК-2.1	<i>Знать:</i> научно-технической	Тема 1,	Вопросы для

		ОПК-2.2. ОПК-2.3 ОПК-2.4	информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий. <i>Уметь:</i> использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности . <i>Владеть:</i> навыком использования информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации.	Тема 2, Тема 3.	обсуждения (в виде сообщений), контрольные работы, курсовая работа.
3.	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2. ПК-3.3	<i>Знать:</i> нормативно-техническую документацию по системам внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции. <i>Уметь:</i> анализировать технико-экономические показатели вариантов проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции. <i>Владеть:</i> практическим опытом утверждения проектной документации систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции.	Тема 1, Тема 2, Тема 3.	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), контрольные работы, курсовая работа.

Оценочные средства по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами теплогазоснабжения»

Вопросы для обсуждения (в виде сообщений):

1. Основные понятия об автоматике, инженерной кибернетики и автоматизации.
2. Роль автоматизации в научно-техническом прогрессе и ее влияние на совершенствование строительной индустрии.
3. Комплексная автоматизация в строительстве - одно из основных направлений технической и социальной политики ЛНР.

4. Основные этапы развития автоматизации систем ТГВ в нашей стране и за рубежом.
5. Роль микропроцессорных устройств и вычислительной техники в управлении системами ТГВ.
6. Экономическая и социальная эффективность автоматизации систем ТГВ.
7. Классификация систем автоматизации.
8. Системы ТГВ как объекты автоматизации.
9. Основные элементы систем ТГВ
10. Принципы построения математических моделей этих элементов. Понятие о статических и динамических характеристиках элементов (звеньев) систем ТГВ и устройств автоматического управления. Дифференциальные уравнения звеньев.
11. Понятие о передаточных функциях и частотных характеристиках звеньев.
12. Способы соединения звеньев.
13. Статические и динамические характеристики элементов систем ТГВ. Приборы для пуска и останова технологического оборудования систем ТГВ.
14. Приборы и системы автоматической защиты и блокировки. Устройства сигнализации нормальной работы систем и аварийных ситуаций.
15. Назначение автоматического контроля.
16. Классификация и функциональные схемы автоматических контрольно-измерительных устройств.
17. Основные сведения о цифровых измерительных приборах.
18. Первичные преобразователи (датчики). Назначение и принципы их работы. Методы и датчики измерения температуры, влажности и энтальпии газов и воздуха. Датчики давления (разрежения) и разности давлений жидкостей и газов.
19. Вторичные приборы. Принцип работы электронных мостов и потенциометров. Особенности вторичных приборов с дифференциально-трансформаторной компенсационной схемой измерения.
20. Методы измерения расхода жидкостей, газов и пара. Дроссельные и индукционные расходомеры. Принцип работы теплосчетчиков. Методы измерения и датчики уровня жидкостей и сыпучих материалов. Контроль химического состава газа и жидкостей. Датчики-газоанализаторы; датчики соледержания и рН растворов.
21. Тензодатчики напряжения и деформации конструкций систем ТГВ. Датчики противопожарной защиты; контроля ионного состава и запыленности воздуха, радиоактивности среды.
22. Применение автоматических регуляторов в системах теплогазоснабжения.
23. Основные элементы аналоговых и цифровых автоматических регуляторов (контроллеров). Измерительные, усилительные и

- преобразующие устройства; логические элементы и микросхемы; исполнительные механизмы.
24. Регулирующие органы, характеристики регулирующих органов и принципы их подбора.
 25. Классификация автоматических систем регулирования (АСР), основные понятия и определения.
 26. Понятие об устойчивости и качестве процесса регулирования. Критерии устойчивости. Показатели качества процесса регулирования. Методы повышения устойчивости и улучшения качества регулирования.
 27. Законы регулирования.
 28. Понятие о нелинейных и импульсных АСР.
 29. Телемеханика и диспетчеризация систем теплогазоснабжения. Основные понятия. Линии и каналы связи. Способы уплотнения линий связи. Аппаратура систем телемеханики. Назначение диспетчеризации. Функциональные схемы систем диспетчерского управления и контроля.
 30. Автоматизированные системы управления теплоснабжения и газоснабжения.
 31. Автоматизируемые параметры в системах теплоснабжения. Автоматизируемые параметры в системах газоснабжения. Основные требования.
 32. Принципы и схемы систем автоматизации. Автоматизация горячего водоснабжения, насосных установок.
 33. Автоматизация систем газоснабжения и газопотребления. Регулирование расхода и давления газа.
 34. Автоматизация газоиспользующих установок. Автоматизация при работе со сжиженным газом.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	сообщение представлено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	сообщение представлено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	сообщение представлено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	сообщение представлено на неудовлетворительном уровне или не представлено (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к контрольным работам:

1. Измерение параметров технологических процессов. Погрешности измерений. Виды и группы погрешностей.
2. Расчет регулирующего органа для регулирования расхода воды
3. Выбор регуляторов на основании расчетов.
4. Условно-графическое обозначение приборов и средств автоматизации.
5. Метод подбора автоматических регуляторов и расчета их настроек.
6. Разработка схемы автоматизации тепловых сетей.
7. Составление функциональных схем автоматизации технологического процесса. Размещение приборов автоматики.
8. Разработка схемы автоматизации подогревателей горячего водоснабжения.
9. Разработка схемы автоматизации котельной и ГРС.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Темы курсовых работ:

1. Автоматизация индивидуального теплового пункта.
2. Анализ схемы автоматизации.
3. Исследование параметров работы клапанов и датчиков
4. Автоматическое регулирование температуры и давления воды в тепловых сетях.
5. Схемы защиты тепловых сетей.
6. Автоматизация процессов учета расхода тепловой энергии потребителями.
7. Автоматизация котельных установок.
8. Автоматическая защита
9. Требования котлонадзора по объему автоматизации котельных.
10. Автоматизация вспомогательного оборудования (систем приготовления топлива, топливоподачи и золоудаления, химводоочистки и др.) котельных.

11. Автоматизация систем газоснабжения.

12. Автоматическая защита газоснабжающих систем и их устройств

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству курсовая работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Курсовая работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Курсовая работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Курсовая работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Курсовая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Общие сведения автоматизации систем ТГВ.

1. Основные понятия об автоматике, инженерной кибернетики и автоматизации.
 2. Экономическая и социальная эффективность автоматизации систем ТГВ.
 3. Классификация систем автоматизации.
 4. Основные элементы систем ТГВ: теплогенерирующие установки; теплообменные и смесительные аппараты; теплопроводы и воздухопроводы; насосные, компрессорные, вентиляторные установки; узлы редуцирования (регулирующие клапаны, диафрагмы, редуцирующие клапаны и т.д.).
 5. Принципы построения математических моделей этих элементов.
 6. Статические и динамические характеристики элементов (звеньев) систем ТГВ и устройств автоматического управления.
 7. Дифференциальные уравнения звеньев.
 8. Передаточные функции и частотных характеристиках звеньев.
- Автоматический контроль параметров сред в системах теплогазоснабжения.**
9. Классификация и функциональные схемы автоматических контрольно-измерительных устройств.
 10. Методы и датчики измерения температуры, влажности и энтальпии газов и воздуха.
 11. Датчики давления (разрежения) и разности давлений жидкостей и газов.
 12. Особенности вторичных приборов с дифференциально-трансформаторной компенсационной схемой измерения.
 13. Методы измерения расхода жидкостей, газов и пара.
 14. Тензодатчики напряжения и деформации конструкций систем ТГВ.

15. Датчики противопожарной защиты; контроля ионного состава и запыленности воздуха, радиоактивности среды.

Основные положения теории автоматического управления.

16. Применение автоматических регуляторов в системах теплогазоснабжения.

17. Регулирующие органы, характеристики регулирующих органов и принципы их подбора.

18. Классификация автоматических систем регулирования (АСР), основные понятия и определения.

19. Показатели качества процесса регулирования.

20. Методы повышения устойчивости и улучшения качества регулирования.

21. Законы регулирования.

22. Телемеханика и диспетчеризация систем теплогазоснабжения.

23. Способы уплотнения линий связи.

24. Аппаратура систем телемеханики. Назначение диспетчеризации.

25. Автоматизированные системы управления теплоснабжения и газоснабжения.

26. Автоматизируемые параметры в системах теплоснабжения.

27. Автоматизируемые параметры в системах газоснабжения.

28. Основные требования.

29. Принципы и схемы систем автоматизации.

30. Регулирование расхода и давления газа.

31. Автоматизация газоиспользующих установок.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет

	умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)