МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин
04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Направление подготовки (специальность)
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы
Теплогазоснабжение и вентиляция

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированных систем управления
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированных систем управления
29.01.2025, протокол № 6

Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
04.02.2025 г. протокол № 3

Председатель _____ В.Р. Храмшин

Согласовано:
Зав. кафедрой Урбанистики и инженерных систем

_____ М.М. Суровцов

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры кафедры АСУ,

_____А.Р. Бондарева

Рецензент:
Технический директор ЗАО «КонсОМ СКС» _____Е.Ю. Васильев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Регулирование режимов работы систем теплогазоснабжения и вентиляции» являются знакомство студентов с принципами автоматического управления, структурой и примерами систем автоматического регулирования; выработка умения разбираться в принципах и технике автоматического управления технологическими процессами и агрегатами; способность подготовить проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам систем ТГВ, выработка умения выполнять проекты систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции, выполнение специальных расчетов для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Регулирование режимов работы систем теплогазоснабжения и вентиляции входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Газоснабжение

Вентиляция

Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий

Отопление

Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции

Генераторы тепла

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - преддипломная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Регулирование режимов работы систем теплогазоснабжения и вентиляции» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен подготовить проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам, выполнять проекты систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции	
ПК-1.1	Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор и подготовку исходных данных
ПК-1.2	Выполняет работы по проектированию элементов и систем
ПК-4 Способен выполнить специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов	
ПК-4.1	Составляет тепловую схему и выполняет гидравлические расчеты трубопроводов котельных, центральных тепловых пунктов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 22,65 акад. часов:

– аудиторная – 22 акад. часов;

– внеаудиторная – 0,65 акад. часов;

– самостоятельная работа – 49,35 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1. Теоретические основы автоматического регулирования процессов								
1.1 1.1. Классификация систем автоматизированного контроля и регулирования	8	1			2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспекта лекции.	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
1.2 1.2. Понятия и определения теории автоматического управления		1			2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспекта лекции. Подготовка к собеседованию	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
1.3 1.3. Классификация САР		0,5			2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспекта лекции. Подготовка к собеседованию	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
1.4 1.4. Основные принципы управления САР		0,5			2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспекта лекции. Подготовка к собеседованию.	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
1.5 1.5. Статические и динамические характеристики объекта			2		2	Самостоятельное изучение учебной	Устный опрос, отчет по лабораторной	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1

управления						литературы, подготовка к лабораторным занятиям	работе	
1.6 1.6. Локальные системы автоматического управления технологическими параметрами	8	1			2	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка конспекта	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
Итого по разделу		4	2		12			
2. Раздел 2. Автоматизированные средства измерений								
2.1 2.1. Общие сведения об измерениях и измерительной технике	8	0,5			4	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка конспекта. Подготовка к собеседованию	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
2.2 2.2. Автоматизированный контроль параметров технологических процессов		0,5	4		4	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспекта лекции, подготовка к лабораторным занятиям	Устный опрос Лабораторные работы, тестирование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
2.3 2.3. Усилительно-преобразующие устройства		0,5			2	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка конспекта.	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
2.4 2.4. Задающие устройства		1			3	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка конспекта.	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
2.5 2.5. Исполнительные механизмы		0,5			2,45	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка конспекта.	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
2.6 2.6. Регулирующие органы		0,5			2	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка конспекта.	Устный опрос Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
Итого по разделу		3,5	4		17,45			
3. Раздел 3. Автоматизированное регулирование режимов работы систем								

теплогазоснабжения и вентиляции								
3.1 3.1. Дистанционное управление и основы телемеханики	8	0,5			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка конспекта.	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
3.2 3.2. Основы проектирования схем автоматизации		0,5			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка конспекта.	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
3.3 3.3. Схемы автоматического регулирования типовых технологических параметров		0,5			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка конспекта.	Устный опрос, отчет по практической работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
3.4 3.4. Автоматизация систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции		0,5	3		6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, конспекта лекции. Подготовка к лабораторному занятию.	Устный опрос, отчет по лабораторной работе Индивидуальное задание	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
3.5 3.5. Автоматизация котельных, центральных тепловых пунктов		0,5	2		2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, конспекта лекции. Подготовка к лабораторному занятию.	Устный опрос, отчет по лабораторной работе. Индивидуальное задание	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
3.6 3.6. АСУ и диспетчеризация объектов теплогазоснабжения и вентиляции		1			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, конспекта лекции.	Устный опрос Тестирование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-4.1
Итого по разделу		3,5	5		19,9			
Итого за семестр		11	11		45,35		зачёт	
Итого по дисциплине		11	11		49,35		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Регулирование режимов работы систем ТГВ» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Регулирование режимов работы систем ТГВ» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование электронного демонстрационного материала.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных и практических работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке в процессе выполнения контрольных работ, а также в процессе подготовки к устному опросу, тестированию и итоговой аттестации.

В ходе проведения лекционных занятий предусматриваются встречи с представителями проектных и обслуживающих предприятий: АО «Магнитогорский Гипромез», АО «Магнитогорскгражданпроект», ПАО «ММК», ООО «Магнитострой», МП трест «Теплофикация», ООО «ПКП «Промез», ОАО «Газпром газораспределение Челябинск»; предполагаемые темы встреч: «Инновации в области контрольно-измерительной техники», «Современные технологии автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции», «Проблемы управления системами теплогазоснабжения и вентиляции и пути их решения».

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Современные системы автоматизации и управления : учебное пособие / С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова, Е. Ю. Мухина, Т. Г. Сухоносова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3605. - Текст : электронный.

2 Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 407 с. : ил. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1216659. - ISBN 978-5-16-016698-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1893654 (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Волчкевич Л. И. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие / Л. И. Волчкевич. - 2-е изд., стер. - М. : Машиностроение, 2007. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Для вузов). - ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2. Промышленная вентиляция: учебное пособие / Л. Н. Белобородова, Л. В. Гридневская, Л. Г. Старкова и др. ; МГТУ, каф. ТГВиВВ. - Магнитогорск, 2010. - 77 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1812. - Текст: непосредственный.

3. Протасевич А.М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : Учебное пособие / Протасевич А.М., Белорусский национальный технический университет. - 1. - Москва : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2024. - 286 с. - (Высшее образование). - Профессиональное образование. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=432006. - URL: https://znanium.com/cover/2082/2082083.jpg. - ISBN 978-5-16-018991-8. - ISBN 978-5-16-102583-3 (электр. издание). - ISBN 978-985-475-491-8 (ISBN соиздателя).

4. Жила, В. А. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения : учебник / В.А. Жила. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 238 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-006864-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1347628 (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

5. Хубаев С. - М. К. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции : учебное пособие / Хубаев С. - М. К. - М. : АСВ, 2006. - 69 с. : ил., схемы. - Текст : непосредственный.

в) Методические указания:

1. Мухина Е. Ю. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : практикум / Е. Ю. Мухина, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 93 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2481. - Текст: непосредственный.

2. Мухина Е. Ю. Автоматизация технологических процессов : практикум / Е. Ю. Мухина, А. Р. Бондарева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 110 с. : ил., табл., схемы. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2057. - Текст : непосредственный.

3. Обухова Т. Г. Исследование промышленных систем автоматического управления технологическими параметрами : практикум / Т. Г. Обухова, И. Г. Самарина ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 57 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3455. - Текст : непосредственный.

4. Гребенникова В. В. Технические измерения и приборы : учебное пособие / В. В. Гребенникова, М. В. Вечеркин ; МГТУ, [каф. ЭиЭС]. - Магнитогорск, 2014. - 150 с. : ил., схемы. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3722. - ISBN 978-5-9967-0543-6. - Текст : непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Виртуальный стенд системы автоматического управления технологическим параметром	свидетельство №2013612340	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL:https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации а. 450.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета а. 448.

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций: доска, мультимедийный проектор, экран а. 450, 448

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: стеллажи для хранения учебно-методический документации а. 445

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: компьютерный класс: персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета а. 448.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория метрологии и технологических измерений а. 452: лабораторные установки для выполнения лабораторных работ:

- лабораторный стенд «Измерение расхода газа»;
- лабораторный стенд «Поверка термопар»;
- лабораторный стенд «Поверка прибора Диск-250, логометра Ш-4540/1 и прибора А-566»;
- лабораторный стенд «Испытание и поверка КСП-3, вольтметра Ш-4540, прибора Диск-250»;
- лабораторный стенд «Измерение уровня жидкостей»;
- лабораторный стенд «Измерение уровня сыпучих материалов»;
- лабораторный стенд «Преобразователи давления Метран»;
- лабораторный стенд «Статические и динамические характеристики объекта управления»

Электронные плакаты по курсу "Основы метрологии и технические измерения" (136), ключ на 2 ПК.

Лабораторные установки и приборы для выполнения лабораторных и практических работ а. 450:

- лабораторный стенд «Промышленные датчики», ПД-МАКС;
- лабораторный стенд «Датчики технологической информации», ДТИ;
- лабораторный стенд «Промышленные датчики расхода», ПДР-СК + компьютер с предустановленным ПО от изготовителя.
- лабораторный стенд «Промышленные датчики температуры», ПДТ-СК + компьютер с предустановленным ПО от изготовителя.
- лабораторный стенд «Промышленные датчики давления», ПДД-СК + компьютер с предустановленным ПО от изготовителя;
- программируемый логический контроллер ПЛК-Siemens + ноутбук с предустановленным ПО от изготовителя;
- лабораторный стенд «Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции», АТГВ-09-11ЛР-01 + ноутбук с предустановленным ПО от изготовителя;
- лабораторный стенд «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения», АВИВ-У-01-12;
- лабораторный стенд «ПЛК-Omron-4ОА-НН#»
- лабораторный стенд «Основы автоматики», ОА-МР

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Регулирование режимов работы систем ТГВ» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение и защиту лабораторных работ, решение контрольных задач.

Перечень лабораторных работ	**Вопросы к защите**
Измерение расхода газа	1. Какие сужающие устройства называются стандартными и при каких условиях возможно их применение для измерения расхода? 2. Как измерить расход воздуха по методу переменного перепада давления на сужающем устройстве? 3. Как измерить расход воздуха по методу постоянного перепада давления? 4. Как измерить расход воздуха по динамическому давлению? Какие единицы измерения приняты для расхода в системе СИ?
Измерение уровня жидкости	1. Принцип действия и устройство пьезометрического уровнемера. 2. Какие поправки необходимо учитывать при определении уровня? 3. В каких случаях вводится поправка Δh_l, учитывающая вертикальный градиент давления? 4. Почему диаметр трубки для продувки выбирают по возможности наибольшим? 5. Каким должен быть расход газа или воздуха, вдуваемого под слой жидкости? 6. Каков принцип измерения плотности жидкости на данной установке? Почему нельзя устанавливать очень малый расход воздуха?
Измерение уровня сыпучих материалов	1. Что такое слеживаемость, и каких видов она бывает? 2. Какими основными свойствами обладают сыпучие материалы? 3. Принцип действия уровнемеров, основанных на различии плотностей сыпучего материала. 4. Принцип действия акустических методов. Принцип действия зондового метода, реализованного в лабораторной работе
Поверка вторичного прибора Диск-250, магнитоэлектрического логометра Ш-4540/1 и прибора А-566	1. Каковы особенности методики проведения вторичного прибора Диск-250М? 2. Что такое основная и дополнительная погрешность прибора? 3. Какие погрешности необходимо рассчитать для того, чтобы сделать вывод о результатах поверки? 4. Для чего выполняют поверку прибора и что понимают под классом точности прибора? 5. Какие существуют виды поверок? 6. Перечислить метрологические характеристики средств

Перечень лабораторных работ	**Вопросы к защите**
	измерений. 7. Что относится к неметрологическим характеристикам СИ? 8. Отчет по шкале прибора с пределами измерений 0 – 10 А и равномерной шкалой составил 2,5 А. Оценить пределы допустимой абсолютной погрешности этого отсчета при использовании различных СИ с КТ: 0,02/0,01; (0,5) и 0,5
Поверка автоматического потенциометра КСП-3 и милливольтметра.	1. Какие существуют методы измерения температуры? 2. На чём основано действие термометров сопротивления? 3. Какие материалы используют для изготовления термометров сопротивления? 4. Какие приборы применяют в комплекте с термометрами сопротивления? 5. Какие виды погрешностей вы знаете? 6. Для чего выполняют поверку прибора и что понимают под классом точности прибора? 7. Приведите основные виды поверок. 8. Амперметр с пределом измерения 10 А показал при измерениях ток 5,3 А при его действительном значении 5,23 А. Определите абсолютную, относительную и относительную приведенную погрешности.
Поверка термопар	1. На каких явлениях основано действие термоэлектрических термометров? 2. Почему при подсоединении термопары к измерительному прибору, пользуются компенсационными проводами? 3. Как вводится поправка на температуру свободных концов термопары в автоматических и переносных потенциометрах, милливольтметрах? 4. Для каких термопар невозможно применение компенсационных проводов для введения поправки? 5. Пределы измерений стандартных термоэлектрических термометров? 6. При измерении температуры в печи с помощью хромель-алюмелевой термопары (тип K) вольтметр показал 7,418 мВ. Температура холодного спая была стабилизирована на уровне 30°C. Пользуясь градуировочной таблицей для данной термопары, определить температуру Tx в печи.
Преобразователи давления серии МЕТРАН	1. Тензометрический метод измерения давления. 2. Как соединяется преобразователь давления со вторичным прибором? 3. Принцип действия преобразователя серии Метран. 4. Характеристик и устройство датчиков Метран-22, Метран-100 и Метран-150.
Экспериментальное определение статической и динамической характеристик объекта управления	1. Статическая характеристика ОУ. Виды статических характеристик. 2. Коэффициент передачи объекта. Метод определения. 3. Что такое передаточная функция объекта? 4. Как подразделяются ОУ по виду кривых разгона?

Перечень лабораторных работ	**Вопросы к защите**
	5. Какие количественные оценки динамических свойств объекта вы знаете? Приведите формулы.
Определение качественных показателей работы системы автоматического регулирования	1. Понятие качество применительно к САУ. 2. Структурная схема САУ вашего варианта. 3. Дайте определения прямым показателям качества. Какие показатели применяют для оценки качества колебательных процессов?
«Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции» АТГВ-09-11ЛР-01	1. Статические и динамические характеристики вентилятора 2. Характеристики автоматизированной заслонки 3. Статическая и динамические характеристики нагревателя 4. Тарировка измерительной диафрагмы. 5. Регулирование давления путем управления вентилятором 6. Регулирование расхода путем управления вентилятором 7. Регулирование температуры путем управления вентилятором 8. Регулирование давления путем управления заслонкой 9. Регулирование расхода путем управления заслонкой 10. Регулирование температуры путем управления заслонкой 11. Регулирование температуры путем управления нагревателем

Перечень тем практических занятий

1. Проектирование локальных контуров управления
2. Заполнение спецификации оборудования
3. Функциональная схема автоматизации центрального теплового пункта, индивидуального теплового пункта, котельной
4. Функциональная схема автоматизации приточной камеры вентиляции
5. Функциональная схема автоматизации газораспределительной станции

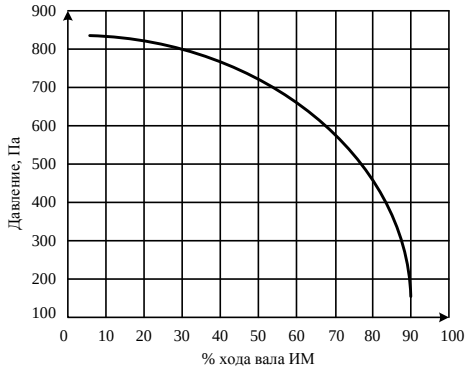
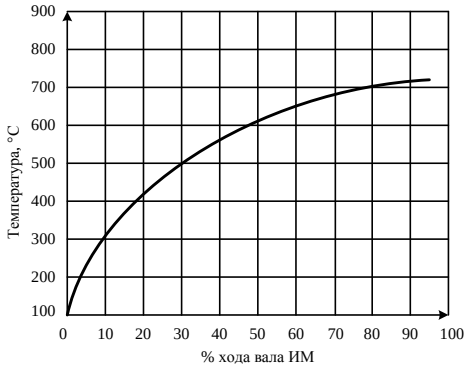
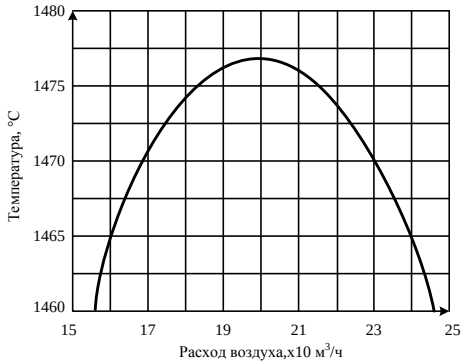
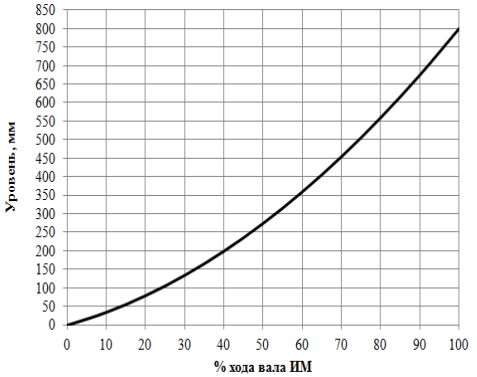
Приложение 2

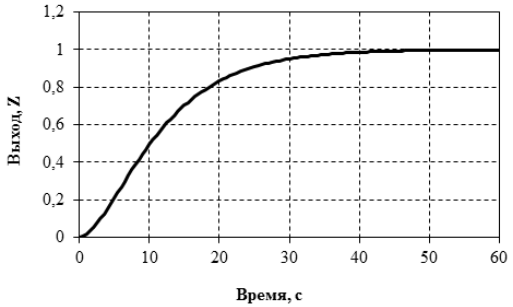
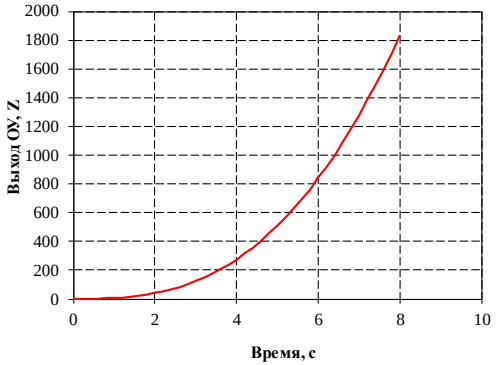
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

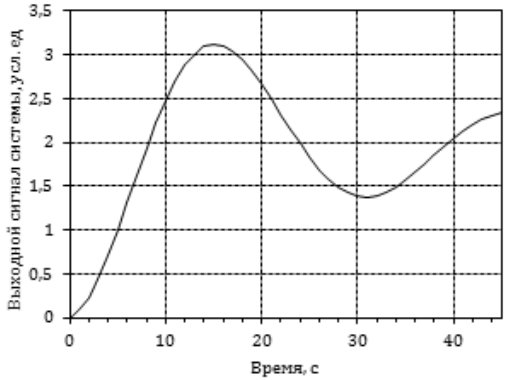
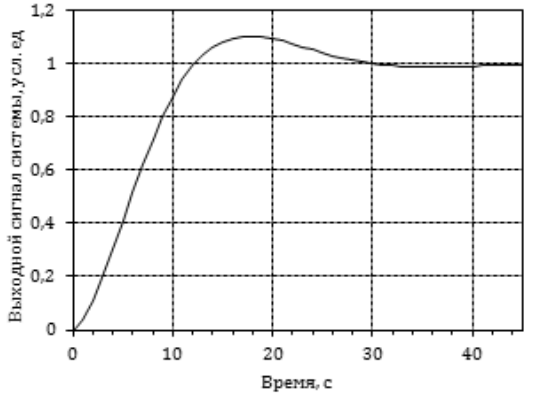
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

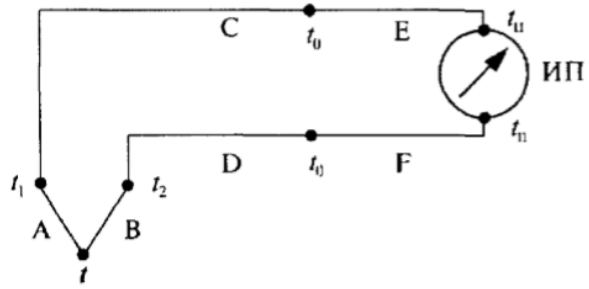
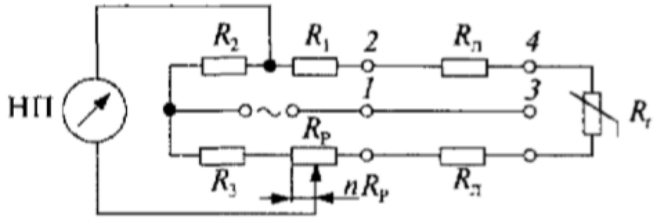
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1Способен подготовить проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам, выполнять проекты систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции		
ПК-1.1	Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор и подготовку исходных данных	***Перечень теоретических вопросов к зачету:*** 1. Основные понятия и определения автоматики. 2. Нарисовать схему классификации систем автоматизации и пояснить назначение каждой из них. 3. Нарисовать структурную схему САУ и пояснить назначение ее основных элементов. 4. Привести различные виды классификации САР. 5. Пояснить разомкнутый принцип управления САР. 6. Пояснить замкнутый принцип управления САР. 7. Что понимают под устойчивостью? Привести примеры устойчивого, неустойчивого и нейтрального объекта. 8. Пояснить понятие статических и астатических объектов управления. 9. Что собой представляет ступенчатое входное возмущение и какая характеристика получается при этом на выходе объекта управления? 10. Что собой представляет импульсное входное возмущение и какая характеристика получается при этом на выходе объекта управления? 11. Что собой представляет синусоидальное входное возмущение и какая характеристика получается при этом на выходе объекта управления? 12. Что такое кривая разгона? Пояснить также с помощью рисунка. Какие характеристики объекта можно определить по кривой разгона? 13. Что такое время запаздывания и как оно определяется по кривой разгона ОУ? 14. Что такое постоянная времени и как она определяется по кривой разгона ОУ? 15. Что такое коэффициент передачи и как он определяется по кривой разгона ОУ и по статической характеристике ОУ? Какова его размерность? 16. Что собой представляет статическая характеристика ОУ? Пояснить с помощью рисунка.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		17. Как по виду переходного процесса ОУ определить параметры τр1 и τр2 ? Что характеризуют эти параметры? 18. Как по виду переходного процесса ОУ определить статическую и динамическую ошибки регулирования? 19. Что такое перерегулирование и как оно определяется по виду переходного процесса? 20. Что такое степень затухания и как она определяется по виду переходного процесса? Какая степень затухания считается удовлетворительной? 21. Пропорциональный закон регулирования – формула, достоинства и недостатки. 22. Интегральный закон регулирования – формула, достоинства и недостатки. 23. ПИ-закон регулирования – формула, основные особенности. 24. ПИД-закон регулирования – формула, основные особенности. 25. Понятие средства измерения. Что относится к средствам измерения? 26. Какими бывают измерения в зависимости от получения результата? 27. Что такое метод измерения и каким он может быть? 28. Привести классификацию погрешностей. 29. Что такое абсолютная, относительная и приведенная погрешности? Привести формулы. 30. Что такое класс точности прибора? 31. Классификация контрольно-измерительных приборов. 32. Составные части КИП. 33. Погрешности КИП. 34. Усилительно-преобразующие устройства: назначение и классификация. 35. Задающие устройства: назначение и классификация. 36. Исполнительные механизмы: назначение и классификация. 37. Регулирующие органы: назначение и классификация. 38. Методы и средства измерения температуры. 39. Измерение давления. 40. Измерение расхода. 41. Измерение перемещений. 42. Измерение уровня жидкостей. 43. Измерение уровня сыпучих материалов. ***Примеры практических заданий для зачета***:

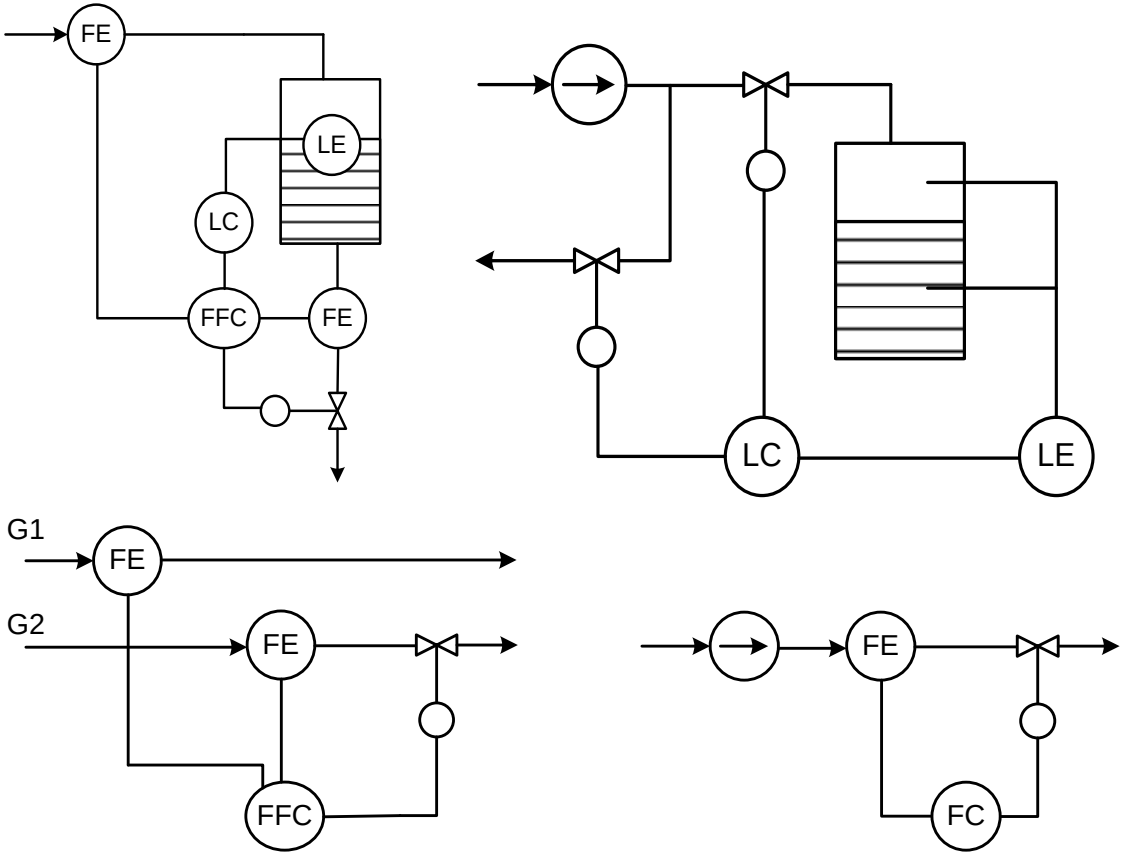
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		1. Нарисовать структурную схему типовой системы автоматического регулирования и пояснить назначение ее основных элементов. 2. Построить структурную схему замкнутой системы автоматического регулирования с одной регулируемой величиной. 3. Построить структурную схему разомкнутой системы автоматического регулирования с одной регулируемой величиной. 4. Построить структурную схему САР по каналу возмущающего воздействия 5. По заданной статической характеристике объекта управления определить зависимость коэффициента передачи объекта управления от входного воздействия.     6. По заданной кривой разгона статического объекта управления определить

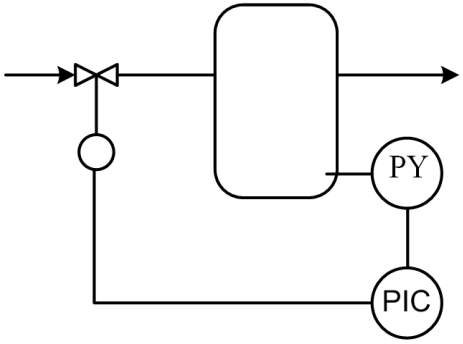
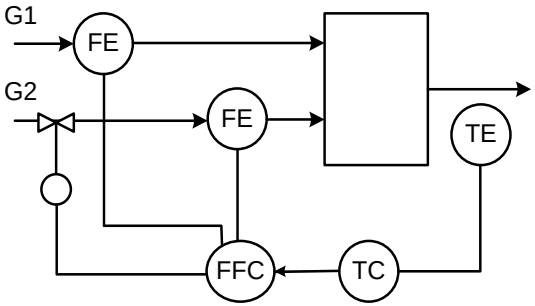
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		динамические параметры объекта управления.  7. По заданной кривой разгона астатического объекта управления определить время запаздывания.  8. По заданному переходному процессу в системе управления определить прямые показатели качества системы управления.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		  9. Следует ли производить переградуировку радиоактивного уровнемера, если он был отградуирован на воде, а затем возникла необходимость измерить уровень жидкого хлора? 10. Какой тип электромагнитного расходомера (с переменным или постоянным магнитным полем) необходимо применить для измерения расхода раствора щелочи? 11. Через один и тот же электромагнитный расходомер пропускали вначале раствор HCl проводимостью 80 См/м со средней скоростью 10 м/с, а затем пропускали раствор КОН проводимостью 40 См/м со средней скоростью 20 м/с. Будет ли ЭДС, наводимая между электродами, в обоих случаях одинакова? 12. Термокондуктометрический газоанализатор, отградуированный для определения CO_2 (шкала от 0% до 50%), проверялся контрольными смесями, полученными смешением CO_2 и азота. При расходе азота 60 л/ч и расходе CO_2 45 л/ч газоанализатор показывает 40%. Допустима ли основная абсолютная погрешность газоанализатора в этой точке для приборов класса точности 2,5? 13. На рисунке представлена измерительная схема для измерения температуры. Известно, что термоэлектрическим преобразователем является хромель-алюмелевая термопара (термопара типа К) и что $t_1=t_2=70\ ^0C$, $t_0=28\ ^0C$, $t_п=18\ ^0C$. ТЭДС на выходах потенциометра равна E=23.52 мВ. Определите температуру рабочего конца термоэлектрического преобразователя.

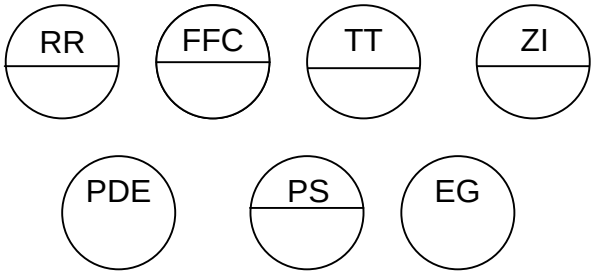
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 14. Термометр сопротивления R_t подключили к уравновешенному мосту с помощью соединительных проводов. Сопротивление Rл каждого из этих соединительных проводов при градуировке равно 2,5 Ом. Оцените изменение показаний уравновешенного моста, вызванное увеличением сопротивления каждого из соединительных проводов на 0,5 Ом, если термометр сопротивления подключили к уравновешенному мосту по двухпроводной схеме. Сопротивления резисторов схемы имеют следующие значения: $R_1=R_2=80$ Ом; $R_3=R_р=40$ Ом; $R_t=15$ Ом. 

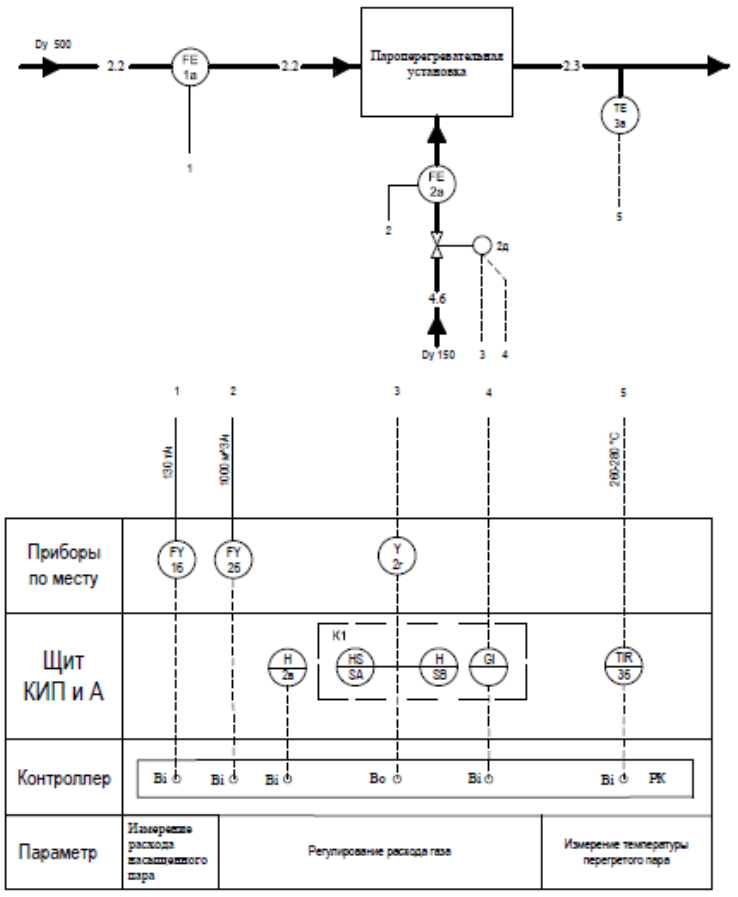
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1.2	Выполняет работы по проектированию элементов и систем	***Перечень теоретических вопросов к зачету:*** 1. Привести классификацию и назначение схем автоматизации. 2. Что собой представляет функциональная схема автоматизации? Для чего она служит? 3. ГОСТ «Приборы и средства автоматизации. Обозначения условные в схемах автоматизации технологических процессов» (уметь объяснить назначение приборов, предложенных преподавателем). 4. Условные обозначения технологических объектов, приборов и средств автоматизации на схеме автоматизации. 5. Условные обозначения запорной аппаратуры и исполнительных механизмов на схеме автоматизации. 6. Условные обозначения учебных документов и рода сигнала на схеме автоматизации. 7. Условные обозначения технологических объектов и среды, транспортируемой по трубопроводам на схеме автоматизации. 8. Расположение приборов в прямоугольнике средств автоматизации. 9. Какие особенности управления характерны для систем вентиляции? 10. Какие особенности управления характерны для систем кондиционирования воздуха? 11. Какие особенности управления характерны для систем холодильных установок? 12. Какие особенности управления характерны для систем управления насосных подстанций? 13. Какие особенности управления характерны для систем горячего водоснабжения? 14. Какие особенности управления характерны для водяных систем отопления? 15. Какие особенности управления характерны для систем воздушного отопления и воздушных тепловых завес? 16. Какие особенности управления характерны для ГРС (газораспределительных станций)? 17. Какие особенности управления характерны для газоиспользующих установок? ***Примеры практических заданий для зачета***: 15. Расшифровать графическое и буквенное обозначение функциональных признаков заданных приборов.

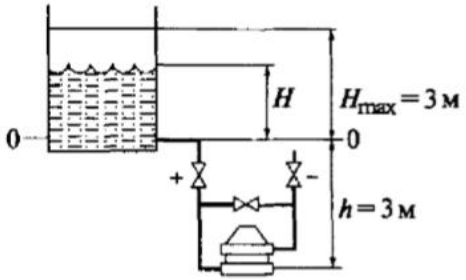
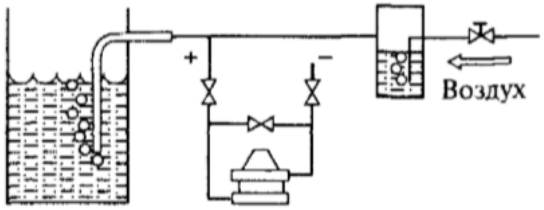
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		16. Расшифровать цифровое обозначение трубопроводов. 17. Описать работу заданного локального контура управления технологическим параметром: 

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		  ***Примеры индивидуальных заданий***: 1. Автоматизация систем вентиляции. Автоматизация вытяжных вентиляционных систем. Схема управления. 2. Автоматизация систем вентиляции. Автоматизация приточных вентиляционных систем. 3. Автоматизация систем вентиляции. Автоматизация воздушных завес. 4. Автоматизация систем кондиционирования воздуха. Автоматизация однозональных кондиционеров с регулируемой производительностью. 5. Автоматизация систем кондиционирования воздуха. Автоматизация однозональных кондиционеров с позиционным управлением компрессора. 6. Автоматизация систем кондиционирования воздуха. Автоматизация многозональных кондиционеров. 7. Автоматизация систем кондиционирования воздуха. Автоматизация кондиционеров с утилизацией тепла. 8. Автоматизация систем кондиционирования воздуха. Автоматизация кондиционеров с наращиваемой производительностью. 9. Автоматизация устройств утилизации выбросной теплоты. 10. Автоматизация систем холодильных установок. 11. Автоматизация насосных подстанций. 12. Автоматизация систем горячего водоснабжения. 13. Автоматизация водяных систем отопления. 14. Автоматизация систем воздушного отопления и воздушных тепловых завес.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-4Способен выполнить специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов		
ПК-4.1	Составляет тепловую схему и выполняет гидравлические расчеты трубопроводов котельных, центральных тепловых пунктов	***Перечень теоретических вопросов к зачету:*** 1. Технические средства автоматизации 2. Средства автоматического регулирования на проектируемых энергообъектах 3. Какие особенности управления характерны для систем управления тепловых станций? 4. Какие особенности управления характерны для систем управления теплоподготовительными установками ТЭЦ и котельными? 5. Какие особенности управления характерны для котельных установок. САР процессов в котлах? 6. Какие особенности управления характерны для систем топливоподготовительных установок? 7. Основные принципы составления тепловых схем 8. Гидравлический расчет трубопроводов котельных установок ***Примеры практических заданий для зачета***: 1. Используя ГОСТ 21.208-2013 дать расшифровку следующим условным обозначениям средств автоматизации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 2. Используя ГОСТ 21.408-2013 составить перечень основных рабочих чертежей проекта по автоматизации энергообъекта. 3. Используя ГОСТ 21.208-2013 пояснить объем технических средств на предложенной схеме автоматизации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 4. Уровень жидкости в открытом резервуаре Hmax может достигать 3 м. Можно ли для измерения уровня гидростатическим методом применить мембранный дифманометр с предельным номинальным перепадом давления Δрн=0,04 Мпа, если он будет расположен ниже минимального уровня на h=3 м? Минусовая камера дифманометра соединена с атмосферой.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 5. Пьезометрический уровнемер с пневмометрической трубкой измеряет уровень щелочи в выпарном аппарате. Максимальная плотность раствора щелочи ρщ=1280 кг/м3. Интервал измерения уровня от 0 до 400 мм, внутренний диаметр пневмометрической трубки d=6 мм, температура щелочи в выпарном аппарате 80 0С, а абсолютное давление в выпарном аппарате 160 мм. рт. ст. Необходимо определить давление воздуха в источнике питания и примерный часовой расход воздуха на максимальном уровне.  ***Примеры индивидуальных заданий***: 1. Предложить комплекс технических средств для реализации типового контура регулирования температуры перегретого пара 2. Предложить комплекс технических средств для реализации типового контура регулирования давления в парогенераторе 3. Автоматизация тепловых станций 4. Автоматизация теплоподготовительных установок ТЭЦ и котельных. 5. Автоматизация котельных установок. САР процессов в котлах. 6. автоматизация топливоподготовительных установок.

Пример теста по разделу ***« Основы автоматического регулирования процессов»***:

1. Устройство, которое служит для поддержания величины на заданном уровне или для ее изменения по заданному закону это:
а) устройство автоматического контроля
б) устройство автоматического регулирования
в) устройство автоматического управления
2. Автоматическая система, поддерживающая значение управляемой величины постоянным называется:
а) стабилизирующая
б) программная
в) следящая
3. Принцип управления, основанный на использовании информации о результатах управления:
а) по отклонению
б) по возмущению
в) адаптивный
4. Что называют законом регулирования?
а) функциональную связь между входной и выходной величинами регулятора
б) список правил, определяющий поведение системы управления в целом
в) функциональную связь между управляющим воздействием и регулируемой величиной объекта управления
г) способ формирования входного и выходного сигнала регулятора
5. По каким характеристикам контура регулирования должны определяться динамические параметры настройки регулятора?
а) по статическим и динамическим характеристикам объекта управления
б) по техническим характеристикам исполнительного устройства
в) по точностным характеристикам канала измерения
г) в соответствие со структурой контура регулирования
6. Какой физический смысл имеет коэффициент интегрирования (коэффициент передачи) в интегральном регулятора?
а) определяет величину скорости изменения выходной величины регулятора, приходящейся на единицу отклонения регулируемого параметра от задания
б) определяет время, за которое выходной сигнал регулятора достигнет величины, равной величине регулируемого параметра
в) определяет величину выходного сигнала регулятора, которая установится при подаче на вход постоянной величины рассогласования
г) определяет величину времени, за которое выходной сигнал регулятора под действием пропорциональной части удвоится интегральной частью
7. Какие типы регуляторов имеют только один параметр настройки?
а) П-регулятор
б) И-регулятор
в) ПИ-регулятор
г) ПД-регулятор
д) ПИД-регулятор
8. Какой физический смысл имеет настроечный параметр П-регулятора – коэффициент передачи $К_р$?
а) определяет величину изменения выходного сигнала, приходящегося на единицу отклонения регулируемого параметра от задания
б) определяет величину времени, за которое выходной сигнал регулятора под действием пропорциональной части удвоится интегральной частью
в) определяет величину скорости изменения выходной величины регулятора, приходящейся на единицу отклонения регулируемого параметра от задания

г) определяет время, за которое выходной сигнал регулятора достигнет величины, равной величине регулируемого параметра

9. Какие характеристики объекта управления необходимо знать, чтобы определить требуемые параметры настройки регулятора для получения наилучших показателей переходного процесса в процессе регулирования?

а) статические
б) динамические
в) точностные
г) метрологические
д) скоростные
е) качественные

10. Чем определяется эффективность работы регулирующего контура при выбранном законе регулирования?

а) значениями параметров динамической настройки регулятора
б) точностью измерений регулируемого параметра
в) типом исполнительного устройства
г) наличием возможности контроля переходных процессов в контуре регулирования

11. Какой тип регулятора характеризуется наличием статической (установившейся) ошибкой регулирования при постоянной величине задания контура?

а) П-регулятор
б) И-регулятор
в) ПИ-регулятор
г) ПИД-регулятор

12. Что необходимо знать об объекте управления, чтобы выбрать тип регулятора?

а) инерционность объекта
б) время запаздывания объекта
в) коэффициент передачи
г) режимы эксплуатации и технического обслуживания объекта
д) место установки и тип средства измерения
е) технологические характеристики объекта

Пример теста по разделу ***«Технические средства автоматизации»***:

1. В каком случае поправка при измерении температуры пирометрами будет меньше?
   а) если степень черноты измеряемого объекта ближе к степени черноты а.ч.т.;
   б) если степень черноты измеряемого объекта стремится к 0;
   в) если измеряемая температура ниже нуля;
   г) поправка зависит от вида пирометра
2. В каких случаях применяются пирометры?
   а) при измерении высоких температур;
   б) при измерении низких температур
   в) при измерении температуры движущихся объектов;
   г) когда необходимо обеспечить высокую точность
3. Что относится к первичным датчикам?
   а) сужающее устройство;
   б) Диск-250
   в) милливольтметр;
   г) пирометр
4. Какая модификация Метрана будет измерять избыточное давление давлений
   а) ДГ б) ДИ в) ДИВ г) ДД
5. С помощью какой формулы определить коэффициент тензочувствительности K_T:
   а) $K_T = \Delta l / l$ в) $K_T = (\Delta R / R) \cdot (\Delta l / l)$ l,R – начальные длина и

б) $K_T = \frac{\Delta R/R}{\Delta l/l}$ г) $K_T = \frac{\Delta l/l}{\Delta R/R}$ сопротивление; $\Delta l, \Delta R$ – относительные приращения .

6. Какие чувствительные элементы относятся к деформационным
а) мембрана в) тензодатчик
б) сильфон г) пьезокристаллы

7. Сила давления не изменяется, а площадь увеличивается. Как изменится давление?
а) увеличится б) уменьшится в) не изменится

8. Из каких материалов выполняют металлические термометры сопротивления?
а) медь б) платина в) вольфрам г) манганин

9. Для термопар каких градуировок не применяют компенсационные провода?
а) МК б) ВР в) ПР г) ПП

10. Сколько тензорезисторов устанавливают в преобразователе типа Метран:
а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

11. В локационных уровнемерах мерой уровня измеряемой среды является
а) время прохождения сигнала от источника до приёмника
б) степень ослабления сигнала
в) угол отражения сигнала
г) скорость прохождения сигнала

12. Температура в печи измеряется с помощью термопары, измерительный прибор показывает 1000°С. Какая действительная температура в печи, если температура окружающей среды 100°С:
а) 1000 °С в) 900 °С
б) 1100 °С г) 980 °С

13. Какой метод измерения уровня жидкости нельзя применять для очень вязких жидкостей?
а) пьезометрический продувкой воздухом в) ёмкостный
б) пьезометрический, с помощью манометра г) оптический

14. Какой принцип действия и датчиков Метран – 150
а) под действием давления изменятся электрическое сопротивление тензорезисторов
б) под действием давления изменяется ёмкость преобразователя
в) под действием давления изменяется индуктивность преобразователя
г) под действием давления изменяется температура преобразователя

15. Какой материал не изменяет своих свойств при изменении температуры?
а) медь; б) платина; в) манганин; г) кремний.

16. Что является достоинствами ультразвуковых расходомеров?
а) отсутствуют потери на гидравлических сопротивлениях
б) возможность бесконтактного измерения с внешней стороны трубопровода любых сред
в) независимость показаний от различных параметров измеряемой среды
г) простота конструкции

17. Что является достоинством стеклянных ротаметров?
а) точность измерения
б) измерение различных сред (и прозрачных и непрозрачных)
в) можно устанавливать на любых участках трубопровода
г) система передачи сигнала на расстояние

28. Какие приборы для измерения разности давлений можно применять в промышленных условиях:
а) жидкостные U-манометры
б) грузопоршневые
в) приборы типа МЭД
г) дифманометры

Пример теста для проведения зачета

Автоматизированное регулирование процессов теплогазоснабжения и вентиляции

1. Какие особенности влияют на первичные преобразователи и исполнительные органы автоматики?

A. Широкие пределы изменения параметров окружающей среды.

B. Опасность отказов.

C. Широкие пределы изменения параметров окружающей среды, малая вероятность отказов.

2. Новые комплекты машин для систем теплогазоснабжения и вентиляции обеспечивают

A. Комплексную механизацию и автоматизацию всех процессов в системах ТГВ.

B. Комплексную механизацию всех процессов в системах ТГВ.

C. Комплексную автоматизацию всех процессов в системах ТГВ.

3. Какими координатами характеризуются простейшие объекты автоматизации?

A. Координатами возмущения.

B. Несколькими входными и выходными координатами, возмущения.

C. Входными и выходными координатами.

4. Что представляет собой технологическая операция?

A. Определенную совокупность организационных и технологических действий, обеспечивающих нормальное течение всего процесса.

B. Совокупность приемов и операции, целесообразно направленных на перевод материала или продукта из исходного состояния до необходимого конечного состояния.

C. Совокупность технологических процессов, направленных на создание конечного продукта.

5. Что представляет собой производственный процесс?

A. Определенную совокупность организационных и технологических действий, обеспечивающих нормальное течение всего процесса.

B. Совокупность приемов и операции, целесообразно направленных на перевод материала или продукта из исходного состояния до необходимого конечного состояния.

C. Совокупность технологических процессов, направленных на создание конечного продукта.

6. Как классифицируют системы автоматизации по характеру воздействия регулятора на объект регулирования?

A. Астатические, статические.

B. Стабилизирующие, следящие, с программным регулированием.

C. Замкнутые, разомкнутые, комбинированные.

7. Технологический объект автоматизации - это...

A. Влияние, которое вызывает изменение пространственного положения предмета производства.

B. Сочетание технологического оборудования (машин, механизмов) и реализованных на нем технологических процессов и операций.

C. Единичное влияние, которое приводит к изменению формы, структуры, состава и состояния предмета производства.

8. Сколько величин (параметров) имеют простейшие объекты автоматизации?

A. Одну выходную величину и соответственно одно входное воздействие.

B. Одну выходную величину.

C. Несколько взаимосвязанных входных и выходных координат.

9. Сколько величин имеют сложные объекты автоматизации?

A. Одну выходную величину и соответственно одно входное воздействие

B. Несколько взаимосвязанных входных и выходных координат

C. Несколько взаимосвязанных входных и выходных координат, которые требуют учета взаимного влияния, смежных воздействий и параметров

10. Какими обобщенными координатами характеризуются объекты управления?
A. Первая координата - выходная величина, вторая - возмущения.
B. Первая координата - выходная величина, вторая - возмущение, третья - регулирующее входное воздействие.
C. Первая координата - выходная величина, вторая – регулирующее входное воздействие.
11. При соблюдении какого условия объект будет находиться в равновесии?
A. Регулирующее входное воздействие соответствует величине возмущения.
B. Регулирующее входное воздействие соответствует исходной величине.
C. Выходная величина соответствует величине возмущения.
12. Что представляет статическая характеристика объектов управления?
A. Зависимость между входной координатой и выходной координатой.
B. Зависимость между входной координатой и величиной возмущения.
C. Зависимость выходной координаты от входной при установившемся режиме.

Размещение приборов и средств автоматизации

1. Для чего используются командные аппараты?
A. Для создания первичных импульсов (команд) на включение электроустановки.
B. Для создания первичных импульсов (команд) на включение, выключение и изменение режима работы электроустановки.
C. Для создания первичных импульсов (команд) на изменение режима работы электроустановки.
2. Какие устройства принадлежат к командным аппаратам?
A. Конечные путевые выключатели, поплавковые, манометрические, температурные и другие реле, датчики температуры.
B. Путевые и концевые выключатели, поплавковые, манометрические, температурные и другие регуляторы.
C. Конечные путевые выключатели, поплавковые, манометрические, температурные и другие реле, контактные термометры.
3. Как выбирают командные аппараты?
A. По напряжению, току, по выполнению защиты от окружающей среды.
B. По напряжению, току, по количеству и видам контактов, по выполнению защиты от окружающей среды.
C. По напряжению, току, по количеству и видам контактов,
4. Для чего используются промежуточные аппараты?
A. Для передачи и усиления первичных импульсов, а также для обеспечения определенной последовательности выполнения технологических операций.
B. Для передачи импульсов, а также для обеспечения определенной последовательности выполнения технологических операций.
C. Для обеспечения определенной последовательности выполнения технологических операций.
5. По каким условиям выбирают реле времени?
A. По выдержке времени (выдержка времени определяется ходом технологического процесса).
B. По выдержке времени (выдержка времени определяется ходом технологического процесса), по напряжению питания, по разрывной мощностью контактов, по количеству программ.
C. По выдержке времени (выдержка времени определяется ходом технологического процесса), по напряжению питания, по количеству программ.
6. Для чего предназначены исполнительные аппараты?
A. Для выполнения соответствующих рабочих функций системы неавтоматизированного, автоматизированного и автоматического управления.
B. Для выполнения соответствующих рабочих функций системы неавтоматизированного управления.

С. Для выполнения соответствующих рабочих функций системы автоматического управления.

7. Для чего предназначены щиты и пульты системы автоматизации?

А. Для размещения средств контроля и управления технологическим процессом.

В. Выполняют роль постов контроля, управления и сигнализации.

С. Для размещения средств контроля и управления технологическим процессом и выполняют роль постов контроля, управления и сигнализации.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Регулирование режимов работы систем теплогазоснабжения и вентиляции» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета:

Критерии оценки

Оценка	Критерии
Зачтено	1. Раскрыто содержание материала в объёме программы. 2. Чётко и правильно даны определения и раскрыто основное содержание материала. 3. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее. 4. Возможны небольшие неточности при выводах и использовании терминов. 5. Сформированы практические навыки.
Не зачтено	1. Основное содержание учебного материала не раскрыто. 2. Неправильно даны определения, термины. 2. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 3. Допущены грубые ошибки в определениях, доказательствах, не знание учебного материала. 4. Отсутствуют практические навыки.