

**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
Андрейчук Н.Д.
_____ 2023 года



ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Функциональное управление системами ТГВ»

По направлению подготовки: 08.03.01 Строительство
Профиль подготовки: «Теплогазоснабжение и вентиляция»,

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Функциональное управление системами ТГВ» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. – 18 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Функциональное управление системами ТГВ» составлена на основании требований:

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481;

учебного плана 08.03.01 «Строительство».

СОСТАВИТЕЛЬ:

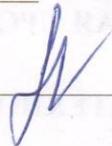
к.т.н, доцент кафедры вентиляции, теплогазо- и водоотведения Богатырёва Л.Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения «12» 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ВТГВ  /Андрийчук Н.Д./

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., 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

• Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

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

Цель изучения дисциплины – приобретение студентами знаний в области изготовления, монтажа и эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции, включая особенности основных строительных процессов, оборудования и технологии их выполнения, методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и реализации, специальные средства и методы обеспечения качества технических объектов и охраны труда.

Задачи:

-изучить основные методы технологии монтажных работ при сооружении систем ТГВ;

-изучить основные способы производства замеров и овладеть навыками монтажного проектирования систем ТГВ;

-развить навыки самостоятельного изучения новых рациональных и эффективных способов и приемов труда на основе карт трудовых процессов, как инструмента анализа выявления резервов повышения эффективности строительства.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Функциональное управление системами ТГВ» относится к вариативной части, дисциплин по выбору, обязательных дисциплин.

Содержание дисциплины «Функциональное управление системами ТГВ» является логическим продолжением содержания дисциплин основы архитектуры и строительных конструкций, экология, информатика, химия, математика, инженерное обеспечение строительства (геодезия) и служит основой для освоения дисциплин: технология и организация монтажно-заготовительных процессов.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-9. Способен организовать работу и управлять коллективом производственного подразделения организации, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-	ОПК-9.4. Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.	<i>Знать:</i> -требования, предъявляемые к охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды; -методы контроля производства монтажных работ.

<p>коммунального хозяйства и/или строительной индустрии</p>	<p>ОПК-9.7. Контроль выполнения работниками подразделения производственных зданий.</p>	<p><i>Уметь:</i> -составлять документы для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности; - пользоваться методами контроля производства монтажных работ.</p> <p><i>Владеть:</i> -основами составления документации по технике безопасности; основами контроля выполнения работниками производственных заданий.</p>
<p>ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>ПК-1.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения; ПК-1.3. Оценка основных технико-экономических показателей систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p>	<p><i>Знать:</i> - нормативно-технические документы, регламентирующие технические решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения; -нормативные правовые акты Российской Федерации, руководящие материалы, относящиеся к сфере регулирования оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности.</p> <p><i>Уметь:</i> - осуществлять поиск нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения; находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам градостроительной деятельности.</p>

		<i>Владеть:</i> исследованием и анализом состава и содержания документации по объекту градостроительной деятельности в соответствии с выбранной методикой и критериями.
ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-2.3 Выбор технических (технологических) решений элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения согласно требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию	<i>Знать:</i> основные схемы систем теплогазоснабжения и вентиляции;
		<i>Уметь:</i> выбирать и обосновывать выбор того или иного компоновочного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции;
		<i>Владеть:</i> навыками выбора и разработки компоновочных решений систем теплогазоснабжения и 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)	144 (4зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	85	18
в том числе:		
Лекции	51	10
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	34	6
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	59	128
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ.

Основы и аспекты автоматизации производственных процессов.
Основные категории технологических процессов

Тема 2. ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ.

Физические основы управления простыми процессами. Измерение и контроль параметров технологических процессов.

Тема 3. СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ.

Классификация измеряемых величин. Виды и принципы работы датчиков температуры. Принцип действия датчиков влажности газа (воздуха). Типы и принцип действия датчиков давления (разряжения). Приборы для замера расходов вещества. Способы измерения количества теплоты. Приборы для измерения уровня раздела двух сред. Способы определения химического состава веществ. Измерение частоты вращения гидравлических машин. Основные схемы включения электрических датчиков неэлектрических величин.

Тема 4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СХЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ.

Основные требования к системам автоматизации. Основы проектирования схем автоматизации. Принципы конструирования схем автоматизации.

Тема 5. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ.

Автоматизация систем теплоснабжения. Автоматизация районных тепловых станций. Автоматизация насосных установок. Автоматизация подпитки тепловых сетей. Схемы автоматизации сетей горячего водоснабжения. Автоматизация котельных. Схема автоматизации водогрейных котлов. Автоматизация систем водоподготовки. Автоматическое регулирование давления и расхода газа. Автоматизация газоиспользующих установок. Автоматическая защита подземных трубопроводов от электрохимической коррозии. Автоматизация индивидуальных тепловых пунктов

Тема 6. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ.

Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основы автоматизации производственных процессов.	4	1
2	Основы управления и регулирования.	5	1
3	Средства автоматизации	6	1
4	Проектирование схем автоматизации	6	1
5	Автоматизация систем теплогазоснабжения.	6	1
6	Автоматизация систем вентиляции.	6	1
Итого:		51	10

- **Практические (семинарские) занятия**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основы автоматизации производственных процессов.	4	0,5
2	Основы управления и регулирования.	4	0,5
3	Средства автоматизации	6	1
4	Проектирование схем автоматизации	6	1
5	Автоматизация систем теплогазоснабжения.	4	1
6	Автоматизация систем вентиляции.	6	1
Итого:		34	6

4.5 Лабораторные работы – не предусмотрена

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Основы автоматизации производственных процессов.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	14
2	Основы управления и регулирования.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	14
3	Средства автоматизации	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	14
4	Проектирование схем автоматизации	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	14
5	Автоматизация систем теплогазоснабжения.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	7	14

6	Автоматизация систем вентиляции.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	7	14
Итого:			59	128

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 обеспечение дисциплины и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Автоматизированные системы управления и связь: Учебное пособие / сост.: С. А. Сазонова, С. А. Колодяжный. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30831.html>

2. Ившин, В. П. Автоматическое регулирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин; В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. - Автоматическое регулирование; 2022-01-18. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 80 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/79258.html>

3. Архипов, Г. В. Автоматическое регулирование вентиляции и кондиционирования воздуха / Г. В. Архипов, М. Ф. Вромлей; Г.В. Архипов; ред. М. Ф. Вромлей. - Москва: Типография Госэнергоиздата, 1961. - 177 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110878>

4. Сологаев, В. И. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции [Электронный ресурс]: учебное пособие / Сологаев В. И. - Омск : СибАДИ, 2020. - 50 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/163726>

б) дополнительная литература

1. Авдолимов Е. М, Реконструкция водяных тепловых сетей. — М: Строй-издат, 1990. — 304 с: ил.— (Б-ка работника жил.-коммун. хоз-ва)..- Режим доступа: teplocat.net > lib

2. Шурайц А.Л., Каргин В.Ю., Вольнов Ю.Н. Газопроводы из полимерных материалов: Пособие по проектированию, строительству и эксплуатации. Саратов: Издательство «Журнал «Волга - XXI век», 2007.612 с.-Режим доступа: <https://www.c-o-k.ru> > library > document

в) методические рекомендации

Мухин, Олег Анатольевич. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции: учебное пособие: допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР. - Минск: Вышэйшая школа, 1986 (Минск: Тип. им. Франциска (Георгия) Скорины изд-ва "Наука и техника", 1986). – 303.

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. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства ЛНР - <https://minstroylnr.su/>
10. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР - <https://mprlnr.su/>
11. Государственный комитет метрологии, стандартизации и технических измерений ЛНР - <https://gkmsti-lnr.su/>
12. <https://www.c-o-k.ru> > library > document
13. <https://docplayer.ru> > 26990779
14. <https://ozon-st.cdn.ngenix.net> > multimedia
15. <https://www.litres.ru>
16. teplocat.net > lib

Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>
2. Научно-техническая библиотека ИСА и ЖКХ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Технологические процессы ТГВ» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

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 «Функциональное управление системами ТГВ»

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-9	Способен организовать работу и управлять коллективом производственного подразделения организации, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.4, ОПК-9.7.	Тема 1. Основы автоматизации производственных процессов.	4
				Тема 2. Основы управления и регулирования.	4
				Тема 3. Средства автоматизации	4
				Тема 4. Проектирование схем автоматизации	4
				Тема 5. Автоматизация систем теплогазоснабжения.	4
				Тема 6. Автоматизация систем вентиляции.	4
1	ПК-1	Способность проводить оценку технических и технологических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-1.1, ПК-1.3.	Тема 1. Основы автоматизации производственных процессов.	4
				Тема 2. Основы управления и регулирования.	4
				Тема 3. Средства автоматизации	4
				Тема 4. Проектирование схем автоматизации	4
				Тема 5. Автоматизация систем теплогазоснабжения.	4

				Тема 6. Автоматизация систем вентиляции.	4
3	ПК-2	Способность проводить оценку технических и технологических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-2.3.	Тема 1. Основы автоматизации производственных процессов.	4
				Тема 2. Основы управления и регулирования.	4
				Тема 3. Средства автоматизации	4
				Тема 4. Проектирование схем автоматизации	4
				Тема 5. Автоматизация систем теплогазоснабжения.	4
				Тема 6. Автоматизация систем вентиляции.	4

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-9	ОПК-9.4 ОПК-9.4	<p><i>Знать:</i> -требования, предъявляемые к охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды;</p> <p>-методы контроля производства монтажных работ.</p> <p><i>Уметь:</i> -составлять документы для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности;</p> <p>- пользоваться методами контроля производства монтажных работ.</p> <p><i>Владеть:</i> -основами</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений)

			составления документации по технике безопасности; основами контроля выполнения работниками производственных заданий.		
2.	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.3	<p><i>Знать:</i> - нормативно-технические документы, регламентирующие технические решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения; -нормативные правовые акты Российской Федерации, руководящие материалы, относящиеся к сфере регулирования оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности.</p> <p><i>Уметь:</i> - осуществлять поиск нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения; находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений)

			градостроительной деятельности. <i>Владеть:</i> исследованием и анализом состава и содержания документации по объекту градостроительной деятельности в соответствии с выбранной методикой и критериями.		
3.	ПК-2	ПК-2.3	<i>Знать:</i> основные схемы систем теплогазоснабжения и вентиляции; <i>Уметь:</i> выбирать и обосновывать выбор того или иного компоновочного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции; <i>Владеть:</i> навыками выбора и разработки компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9.	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений)

Фонды оценочных средств по дисциплине «Функциональное управление системами ТГВ»

Вопросы для обсуждения (в виде сообщений):

1. Основные понятия и определения автоматизации производства
2. Свойства и характеристики объектов управления и элементов автоматических устройств
3. Автоматическое регулирование и регуляторы
4. Математическое описание САР и их динамические характеристики
5. Динамические звенья и структурные схемы САР
6. Устойчивость и качество процессов регулирования
7. Автоматические системы управления технологическими процессами
8. Датчики параметров строительных процессов
9. Лазерные и ультразвуковые устройства контроля
10. Усилительные и исполнительные устройства
11. Аналого-цифровые преобразователи
12. Основные понятия и определения робототехники

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

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

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Основы и аспекты автоматизации производственных процессов.
2. Основные категории технологических процессов.
3. Физические основы управления простыми процессами.
4. Измерение и контроль параметров технологических процессов.
5. Классификация измеряемых величин.
6. Виды и принципы работы датчиков температуры.
7. Принцип действия датчиков влажности газа (воздуха).
8. Типы и принцип действия датчиков давления (разряжения).
9. Приборы для замера расходов вещества.
10. Способы измерения количества теплоты.
11. Приборы для измерения уровня раздела двух сред.
12. Способы определения химического состава веществ.
13. Измерение частоты вращения гидравлических машин.
14. Основные схемы включения электрических датчиков неэлектрических величин.
15. Основы проектирования схем автоматизации.
16. Автоматизация систем теплоснабжения.
17. Автоматизация районных тепловых станций.
18. Автоматизация насосных установок.
19. Автоматизация подпитки тепловых сетей.
20. Схемы автоматизации сетей горячего водоснабжения.
21. Автоматизация котельных.
22. Схема автоматизации водогрейных котлов.
23. Автоматизация систем водоподготовки.
24. Автоматическое регулирование давления и расхода газа.

25. Автоматизация газоиспользующих установок.
26. Автоматическая защита подземных трубопроводов от электрохимической коррозии.
27. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
28. Автоматизация тепловых пунктов

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

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
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.	зачтено
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.	не зачтено

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

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)