

**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

Н.Д. Андрийчук



_____ 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И
ВОДООТВЕДЕНИЯ»**

По направлению подготовки 08.03.01. Строительство
Профиль: «Водоснабжение и водоотведение»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД


Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. – 19 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» составлена с учетом 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.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Канд.техн.наук, доцент Богатырёва Л.Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения «12» 04 20 23 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
вентиляции, теплогазо- и водоснабжения  Андрийчук Н.Д.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии
института ИСА и ЖКХ «13» 04 20 23 г., 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

Целью изучения дисциплины - «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» является дать студентам необходимый объем знаний в области автоматизации и управления процессами при строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.

Задачи:

изучение принципа, действия, устройство, назначение и применение основных элементов систем автоматического управления,

контроль и автоматическое регулирование производственных процессов в водоснабжении.

формирование у студентов знаний основных принципов автоматического управления, особенности устройств и эксплуатации средств автоматизации;

выработка умения оценивать ход технологического процесса используя средства автоматического контроля и регулирования и принимать решения в случае возникновения отклонений.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блок 1.

Основывается на базе дисциплин: Водоснабжение, Водоотведение, Управление водными ресурсами, Очистка природных и сточных вод. Является основой для изучения следующих дисциплин: Монтаж и наладка систем водоснабжения и водоотведения, Преддипломная практика, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности ОПК-2.4 Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - приемы работы с информацией
		Уметь: - осуществлять выбор технических средств автоматизации

		Владеть: - способностью к обобщению, анализу, восприятию информации
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Знать: - способы представления и обработки информации на компьютере
		Уметь: - оперировать понятиями, связанными с визуализацией информации
		Владеть: - навыками поиска технической информации в базах данных, компьютерных сетях и т.д
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.3. Технико-экономическое обоснование решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	Знать: - основы математического моделирования на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований
		Уметь: выбирать типовые схемные решения систем теплогасоснабжения, климатизации, водоснабжения и водоотведения, электроснабжения зданий, сооружений и населенных мест и городов
		Владеть: - основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов

4. Содержание и структура 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 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	84	12
Лекции	42	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	42	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)	60	132
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Основные понятия и определения. Классификация видов автоматизации. Виды систем автоматического управления. Свойства и характеристики объектов управления. Основы автоматического регулирования. Показатели качества регулирования.

Критерии устойчивости. Законы регулирования. Классификация регуляторов. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.

Раздел 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

Датчики контроля технологических параметров. Датчики измерения качественных параметров очистки питьевых и сточных вод. Датчики измерения качественных параметров очистки питьевых и сточных вод.

Раздел 3. АВТОМАТИЗАЦИЯ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Автоматизация работы насосных агрегатов. Автоматическое регулирование производительности насосных агрегатов. Особенности автоматизации канализационных насосных станций

Раздел 4. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД

Автоматизация процессов коагулирования воды. Автоматизация работы скорых фильтров. Автоматизация процессов обеззараживания. Комплексная автоматизация систем водоподготовки.

Раздел 5. АВТОМАТИЗАЦИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Автоматизация механической очистки сточных вод. Автоматизация биохимической очистки сточных вод. Автоматизация процессов обработки осадка.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основы автоматизации технологических процессов.	6	1
2	Технические средства автоматизации.	7	1
3	Автоматизация насосных станций.	7	1
4	Автоматизация процессов очистки природных вод.	7	1
5	Автоматизация очистки сточных вод.	7	2
Итого:		34	6

4.4. Лабораторные работы.

Не предусмотрены.

4.5. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основы автоматизации технологических процессов.	6	1
2	Технические средства автоматизации.	7	1
3	Автоматизация насосных станций.	7	1
4	Автоматизация процессов очистки природных вод.	7	1
5	Автоматизация очистки сточных вод.	7	2
Итого:		34	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Основы автоматизации технологических процессов.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	15	26
2	Технические средства автоматизации.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	15	26
3	Автоматизация насосных станций.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	15	27
4	Автоматизация процессов очистки природных вод.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	15	26
5	Автоматизация очистки сточных вод.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	16	27
Итого:			76	132

4.7. Курсовые работы/проекты

Не предусмотрены

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. Зуев К.И. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие [Электронный ресурс] / К.И. Зуев; Владим. гос. ун-т им.А. Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2016. 224с. - Режим доступа: <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/5309/1/01562.pdf> – (дата обращения: 14.01.2019)

2. Рульнов А.А. Автоматическое регулирование: учебник [Электронный ресурс] / А.А. Рульнов, И.И. Горюнов, К.Ю. Евстафьев. – 2-е изд., стереотип. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 219 с. – (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/939056>. – (дата обращения: 14.01.2019)

3. Рульнов А.А. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения: учебник / А.А. Рульнов. — 2-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 192 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-106377-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1080547>. – (дата обращения: 14.01.2019)

4. Храменков С.В. Трубы из высокопрочного чугуна для систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] / С.В. Храменков, А.Д. Алифренков, О.Г. Примин. – М.: Московский государственный строительный университет, 2015 г. – Режим доступа: <https://it.b-ok2.org/book>. – (дата обращения: 14.01.2019)

б) дополнительная литература:

1. Свистунов В.М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства / В. М. Свистунов, Н.К. Пушняков. – СПб.: Политехника, 2005. – 422 с.

2. Орлов Е.В., Водоснабжение. Водозаборные сооружения: Учеб. пособие / Орлов Е.В. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 136 с. - ISBN 978-5-4323-0073-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300737.html>. – (дата обращения: 14.01.2019)

в) методические рекомендации:

1. Андрийчук Н.Д. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения: методические указания к выполнению контрольных работ для студентов по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Сост.: Андрийчук Н.Д. – Луганск: Изд-во Луганского национального университета имени Владимира Даля, 2017. – 14 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/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

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

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

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» 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	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird

Файл-менеджер	Far Manager	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

«Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения»

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-2.	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 ОПК-2.4	Тема 1. Основы автоматизации технологических процессов	8
				Тема 2. Технические средства автоматизации	8
				Тема 3. Автоматизация насосных станций	8
2.	ОПК-4.	Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1	Тема 1. Автоматизация процессов очистки природных вод	8
				Тема 2. Автоматизация очистки сточных вод	8
				Тема 3. Технические средства автоматизации	8
3.	ПК-1.	Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.3.	Тема 1. Автоматизация насосных станций	8
				Тема 2. Автоматизация процессов очистки природных вод	8
				Тема 3. Автоматизация очистки сточных вод	8

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	Наименование оценочного средства
-------	--------------------------------	---	----------------------------------	-----------------------------	----------------------------------

				дисциплины	
1.	ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности ОПК-2.4 Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - приемы работы с информацией Уметь: - осуществлять выбор технических средств автоматизации Владеть: - способностью к обобщению, анализу, восприятию информации	Тема 1, Тема 2	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), тесты, контрольные работы
2.	ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Знать: - способы представления и обработки информации на компьютере Уметь: - оперировать понятиями, связанными с визуализацией информации Владеть: - навыками поиска технической информации в базах данных, компьютерных сетях и т.д	Тема 3	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), контрольные работы
3.	ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.3. Технико-экономическое обоснование решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	Знать: - основы математического моделирования на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований Уметь: выбирать типовые схемные решения систем теплогазоснаб-	Тема 4, Тема 5	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), контрольные работы

			жения, климатизации, водоснабжения и водоотведения, электроснабжен ия зданий, сооружений и населенных мест и городов Владеть: - основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов		
--	--	--	--	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения»

Вопросы для обсуждения (в виде сообщений):

1. Объясните сущность автоматического управления.
2. Какие различают виды автоматического управления?
3. Объясните принцип дистанционного управления.
4. Как классифицируются контрольно-измерительные приборы?
5. Каково назначение регулирующих приборов в системе автоматического регулирования?
6. Какие погрешности измерений относятся к систематическим и какие к случайным?
7. Объясните понятия: "погрешность показаний приборов" и "приведенная погрешность приборов".
8. Каково назначение государственной системы приборов (ГСП)?
9. Какие требования предъявляются к системам автоматической защиты?
10. Объясните структуру системы автоматической защиты.
11. Дайте определение основных характеристик систем защиты.
12. Какие виды сигнализации аварийного состояния применяются в настоящее время?
13. Какие функции выполняет реле времени?
14. Что собой представляет бесконтактная аппаратура управления?
15. Каково назначение блокировки?
16. Объясните сущность автоматического регулирования.
17. Какие различают вида автоматического регулирования?

18. Дайте определение объекту регулирования и автоматическому регулированию.
19. Каковы диапазоны регулирования температуры в устройствах санитарной техники?
20. Объясните устройство и принцип работы регуляторов температуры типа РТ, ТУДЭ,
21. Объясните устройство и принцип работы регулятора давления и расхода типа УРРД.
22. Каково назначение регуляторов уровня и относительной влажности воздуха в санитарно-технических устройствах?
23. Какие параметры подлежат автоматическому регулированию и контролю в системах центрального отопления?
24. Объясните схему автоматизации теплового узла.
25. Объясните схему центрального регулирования системы отопления.
26. Объясните схему зонного регулирования системы отопления.
27. Как осуществляется автоматизация отопительного агрегата воздушного отопления?
28. Объясните работу элеватора.
29. Объясните схему автоматизации теплового узла с элеваторным присоединением к тепловым сетям.
30. Объясните схему автоматизации системы отопления с независимым присоединением к тепловым сетям.
31. Какие параметры подлежат автоматическому регулированию и контролю в системах горячего водоснабжения?
32. Объясните схему автоматизации системы горячего водоснабжения, присоединенной к теплосети через подогреватель.
33. Объясните схему автоматизации системы горячего водоснабжения с напорным резервуаром.
34. Объясните схему автоматизации пожарных насосов.
35. Объясните схему автоматизации оборотного водоснабжения.
36. Объясните схему защиты подвальных помещений от затопления.
37. Объясните принципиальные схемы автоматизации приточных вентиляционных установок.
38. Объясните схемы автоматизации вытяжных вентиляционных установок.
39. Как действует схема автоматизации приточной системы с переменной рециркуляцией?
40. Объясните схему автоматизации воздушно-тепловой завесы.
41. Какими основными нормативными документами руководствуются при монтаже приборов и средств автоматизации?
42. Каковы правила монтажа основных приборов и оборудования систем автоматического регулирования?
43. С какой целью проводят наладку приборов и средств автоматизации?

44. Каковы задачи инженерно-технической и организационной подготовки к монтажу средств автоматизации?

45. В чем состоит особенность монтажа трубных электропроводок?

46. Каковы особенности монтажа приборов и средств автоматизации?

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.)

Вопросы к контрольным работам:

1. Приведите классификацию средств измерения температуры. Поясните, на каком физическом явлении основан принцип действия термометров расширения. Объясните устройство дилатометрического и биметаллического термометров.

2. Поясните принцип действия и устройство манометрических термометров и термометров сопротивления. Назовите типы данных термометров, область их применения, особенности монтажа.

3. Нарисуйте принципиальные схемы логометра и потенциометра. Объясните их принцип действия и область применения.

4. Объясните понятия: шкала прибора, деление шкалы и цена деления. Укажите, какие бывают шкалы в зависимости от расположения нулевой отметки.

5. Поясните принцип действия и устройство термопреобразователей электрических (термопар) и пирометров. Назовите типы данных термометров, область их применения, особенности монтажа.

6. Назовите приборы для измерения давления и область их применения. Нарисуйте схемы колокольного и поплавкового манометров и объясните их принцип действия.

7. Назовите приборы для измерения расхода жидкостей и газов. Нарисуйте схему сужающего устройства и объясните его принцип действия.

8. Нарисуйте схему поплавкового уровнемера. Объясните по схеме его принцип действия.

9. Объясните, как измеряется расход методом динамического давления потока.

10. Опишите способы измерения относительной влажности воздуха. Объясните

принцип действия психрометра и волосяного гигрометра.

11. Назовите приборы защиты, управления и сигнализации и область их применения.

12. Назовите аппаратуру управления и защиты. Опишите ее назначение, применение и условные обозначения.

13. Объясните сущность автоматического регулирования и его применение.

14. Нарисуйте функциональную схему системы автоматического регулирования. Объясните по схеме работу системы.

15. Нарисуйте схему и условное обозначение регулятора температуры типа РТ и опишите принцип его действия.

16. Назовите приборы для регулирования расхода. Объясните принцип работы регулятора расхода типа УРРД, приведете его условное обозначение.

17. Назовите приборы для регулирования уровня жидкости и их применение в санитарной технике. Нарисуйте схему поплавкового реле уровня и объясните по схеме его работу.

18. Укажите, какие физические явления лежат в основе работы приборов для измерения и регулирования относительной влажности воздуха. Нарисуйте условные обозначения этих приборов.

19. Опишите назначение исполнительных механизмов в системе автоматического регулирования (САР). Объясните принцип действия исполнительного механизма.

20. Начертите схему автоматизации приточной вентиляционной установки. Объясните назначение элементов схемы.

21. Начертите схему автоматизации теплового узла. Объясните назначение элементов схемы.

22. Начертите и объясните схему автоматизации теплового узла с защитой системы отопления от опорожнения и повышенного давления.

23. Начертите функциональную схему центрального регулирования системы отопления. Дайте пояснения к схеме.

24. Начертите схему автоматизации теплового ввода и дайте пояснения к схеме.

25. Начертите функциональную схему автоматизации системы отопления с независимым присоединением. Объясните по схеме ее действие.

26. Начертите и объясните схему автоматического включения резервного насоса. Опишите назначение элементов схемы.

27. Начертите схему автоматизации системы горячего водоснабжения. Объясните по схеме ее действие.

28. Начертите схему автоматизации пожарных насосов и объясните ее действие.

29. Начертите схему автоматизации обратного водоснабжения. Объясните по схеме ее действие.

30. Начертите схему автоматизации внутренней канализации и поясните ее.

31. Начертите схему автоматизации калорифера системы вентиляции и объясните ее работу.

32. Начертите схему автоматизации приточной вентиляционной системы и поясните ее работу.

33. Начертите схему вытяжной системы вентиляции. Объясните по схеме ее работу,

34. Начертите схему автоматизации воздушно-тепловой завесы. Объясните по схеме ее работу,

35. Начертите схему автоматизации автономного кондиционера и объясните ее действие.

36. Начертите схему автоматизации холодильной установки и объясните ее принцип действия.

37. Начертите схему автоматизации неавтономного кондиционера и объясните ее принцип действия.

38. Начертите схему автоматизации приточного кондиционера и объясните ее работу.

39. Начертите схему автоматизации приточной вентиляционной системы и объясните принцип действия блокировки.

40. Начертите схему автоматизации кондиционера по методу оптимальных режимов. Объясните по схеме, как действует автоматика кондиционера.

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%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Основные понятия и определения.
2. Классификация видов автоматизации.
3. Виды систем автоматического управления.
4. Свойства и характеристики объектов управления.

5. Основы автоматического регулирования.
6. Показатели качества регулирования.
7. Критерии устойчивости
8. Законы регулирования
9. Классификация регуляторов.
10. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.
11. Датчики контроля технологических параметров.
12. Датчики измерения качественных параметров очистки питьевых и сточных вод
13. Датчики измерения качественных параметров очистки питьевых и сточных вод
14. Автоматизация работы насосных агрегатов.
15. Автоматическое регулирование производительности насосных агрегатов.
16. Особенности автоматизации канализационных насосных станций
17. Автоматизация процессов коагулирования воды.
18. Автоматизация работы скорых фильтров.
19. Автоматизация процессов обеззараживания.
20. Комплексная автоматизация систем водоподготовки
21. Автоматизация механической очистки сточных вод.
22. Автоматизация биохимической очистки сточных вод
23. Автоматизация процессов обработки осадка.

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

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме 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 четкие 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)