

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

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства

Кафедра вентиляции, теплогазо- и водоснабжения

УТВЕРЖДАЮ:

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

«19»  2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМАХ
ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ»

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

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Механизация и автоматизация процессов в системах теплогазоснабжения и вентиляции» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. – 22 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Механизация и автоматизация процессов в системах теплогазоснабжения и вентиляции» составлена на основании требований составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481.

СОСТАВИТЕЛЬ:

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

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

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

Структура и содержание дисциплины

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

Цель изучения дисциплины – овладение студентами теоретических и практических методов анализа и проектирования современных систем теплогазоснабжения и вентиляции с использованием локальных и программно-аппаратных средств.

Задачи:

-сформировать общее представление об автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции;

-изучить конструкцию и принцип действия типовых технических средств автоматизации, их статические и динамические характеристики и условные графические обозначения типовых технических средств автоматизации на функциональных и принципиальных схемах автоматизации и управления;

-научить студента умению использовать теоретические положения и методы расчета в процессе проектирования и эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Механизация и автоматизация процессов в системах теплогазоснабжения и вентиляции» относится к циклу вариативных дисциплин.

Содержание дисциплины «Механизация и автоматизация процессов в системах теплогазоснабжения и вентиляции» является логическим продолжением содержания дисциплин математика, компьютерная графика, газоснабжение, вентиляция и служит основой для освоения дисциплин преддипломная практика и выпускная квалификационная работа.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1 Способность проводить оценку технических и технологических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и газоснабжения	ПК-1.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;	<i>Знать:</i> -способы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;

		<p><i>Уметь:</i> -выбирать нормативно-технические документы, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p>
		<p><i>Владеть:</i> -способами выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p>
<p>ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционированию воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>ПК-2.4. Выбор компоновочных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p> <p>ПК-2.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p>	<p><i>Знать:</i> -способы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p> <p>-способы подготовки и оформления графической части и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p> <p><i>Уметь:</i> -выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p> <p>-готовить и оформлять графическую часть проектной и рабочей</p>

	<p>документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p> <p><i>Владеть:</i> -способами внедрения результатов анализа выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p> <p>-способами подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p>
--	--

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 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	84	6
в том числе:		
Лекции	42	4
Семинарские занятия		
Практические занятия	42	2
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	60	102
Форма аттестации	диф. зачет	диф. зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. ПОДГОТОВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ К АВТОМАТИЗАЦИИ

Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации: модернизация и механизация оборудования, диспетчеризация. Характеристики и модели оборудования. Основные принципы разработки систем автоматизации и управления: принцип постановки и решения новых задач, системного подхода к проектированию, первого руководителя, непрерывного развития системы, единства информационной базы, комплексности задач и рабочих программ, согласования пропускной способности различных звеньев системы, стандартизации и унификации.

Раздел 2. ЛОКАЛЬНЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), их функции и структуры. Основы АСУ ТП: информационное, техническое, математическое, организационное, экономическое и другие виды обеспечений. Интеграция АСУ ТП по вертикали: АСУ ТП отрасли, производства, цеха, участка, процесса. Деление АСУ ТП по типу производства: АСУ ТП дискретно-непрерывным, дискретным и непрерывным производством. Деление АСУ ТП по типу принимаемых решений: информационно-справочные системы, информационно-советующие, информационно-управляющие системы. Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств, выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем.

Раздел 3. АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

АСУ ТП базе программно-технических комплексов. Принципы организации связи УВМ с ТОУ. Ввод информации в управляющие программно-технические комплексы, переработка, хранение и выдача информации на дисплей или другие устройства. Организация доступа к устройствам управляющих программно-технических комплексов. Организация векторов прерывания в управляющем программно-техническом комплексе. Центральная часть управляющего программно-технического комплекса. Устройства связи с объектом и формирования сигналов на исполнительные механизмы. Основные режимы работы УВМ в САУ ТП. Алгоритмы управления в АСУ ТП. Алгоритмы стабилизации заданного параметра. Инвариантность по управлениям в многомерных системах. Стабилизация по отклонению от неконтролируемых возмущений. Алгоритмы программного управления заданной последовательностью операций. Элементы теории дискретных автоматизированных устройств. Алгоритмы оптимального управления. Оптимизация многомерных линейных объектов в статике. Оптимизация нелинейных объектов.

Раздел 4. ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами, производствами и предприятиями, этапы разработки и внедрения.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации	6	2
2	Локальные автоматизированные системы управления технологическими процессами	24	2
3	Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов	6	2
4	Интегрированные системы автоматизации и управления	6	2
Итого:		42	8

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Применение условных графических обозначений измерительных преобразователей, вторичных преобразователей, контрольно-измерительных и регулирующих приборов, исполнительных механизмов и регулирующих органов	6	1
2	Разработка функциональных технологических схем автоматизации с использованием локальных систем автоматического контроля и управления	6	1
3	Разработка принципиальных электрических схем дистанционного управления реверсивными и не реверсивными исполнительными механизмами	6	1
4	Разработка принципиальных электрических схем локальных систем автоматического регулирования	6	1
5	Разработка принципиальных электрических схем технологической сигнализации параметров объектов управления (с использованием разделительных диодов)	6	2
6	Разработка принципиальной электрической схемы ввода аналоговых сигналов в УВМ от измерительных преобразователей	6	2
7	Разработка принципиальной пневмоэлектрической схемы управления компрессором, с автоматическим включением резервного компрессора	6	2
Итого:		42	10

4.5 Лабораторные работы – не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название разделов	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	30
2	Локальные автоматизированные системы управления технологическими процессами	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	30	36
3	Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	30
4	Интегрированные системы автоматизации и управления	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	30
	Итого:		60	126

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине "Механизация и автоматизация процессов в системах теплогазоснабжения и вентиляция" не предполагаются учебным планом.

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, обработанность 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. Попов Н.А. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции. Часть I: учеб. По собие / Н.А. Попов; Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2012. – 192 с.- Режим доступа: <https://studfile.net> > [preview](#)

2. Фаликов В. С, Витальев В. П. Автоматизация тепловых пунктов: Справочное пособие. — М.: Энергоатомиздат, 1989. - 256 с-Режим доступа: <https://www.studmed.ru> >

3. Стерхов В.А., Попов Д.Н. Механизация и автоматизация производственных процессов ТГВ.Методические указания по курсу – конспект лекций для студентов специальности 290700 Теплогазоснабжение и вентиляция» - Ижевск: Издательство ИжГТУ, 2005. – 45с.- Режим доступа:

<https://www.studmed.ru> > [sterhov-va-popov-dn-mehanizaciya-i-avtomatizac](#)

б) дополнительная литература

1. Брюханов О.Н. Газоснабжение: Уч. пос. для ВУЗов. - М: Академия, 2008 – 240с. - Режим доступа: <https://www.studmed.ru> >

2. Хетагуров Я. А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ):учебник для вузов / Я.А.. Хетагуров.— Москва : Высш. шк., 2006.—223 с.- Режим доступа: <https://www.litres.ru> > ... > Я. А. Хетагуров

3.Жила В.А. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения- – М. ИНФРА – М 2007, 236 с.- Режим доступа: <books.totalarch.com> > [automation and telemechanics of gas supply syst](#)

4. Чуриков А.А. Проектирование систем контроля и управления технологическими процессами: метод.указ. / Сост.: А.А. Чуриков, Г.В. Шишкина, Л.Л. Антонова. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. – 32 с.- Режимдоступа: <https://www.studmed.ru> > [churikov-aa-i-dr-proektirovanie-sistem-kontrolya](#)

5. Фаликов В. С, Витальев В. П. Автоматизация тепловых пунктов: Справочное пособие. — М.: Энергоатомиздат, 1989. - 256 с: ил. - Режим доступа: <https://www.studmed.ru> >

6. Автоматика и автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции [Текст] : учеб.для вузов / А. А. Калмаков [и др.]; под ред. В. Н. Богословского. - М. :Стройиздат, 1986. - 479 с.- Режим доступа: <https://www.studmed.ru> > [kalmazov-aa-i-dr-avtomatika-i-avtomatizaciya](#)

7. Мухин, О. А. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции [Текст] : учеб.пособие для вузов / О. А. Мухин. - Минск :Вышэйш. шк., 1986. - 304 с. : ил.- Режим доступа: <https://www.c-o-k.ru> > [library > document](#)

в) методические рекомендации

Методические рекомендации к изучению дисциплины «Механизация и автоматизация процессов в системах ТГВ» для студентов по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Сост.: Андрийчук К.Н., Ремень В.И. – 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» – [h HYPERLINK "http://www.edu.ru/"ttp://www.edu.ru/](http://www.edu.ru/)

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

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

9. <https://studfile.net/preview/6334876/>

10. <http://www.iprbookshop.ru/20408.html>.— ЭБС «IPRbooks»

11.11. <https://www.twirpx.com> ›

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 ИЖКХ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Механизация и автоматизация процессов в системах теплогазоснабжения и вентиляции» 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 «Механизация и автоматизация процессов в системах теплогазоснабжения и вентиляции»

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	ПК-1	Способность проводить оценку технических и технологических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-1.1	Раздел 1. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации	8
				Раздел 2. Локальные автоматизированные системы управления технологическими процессами	8
				Раздел 3. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов	8
				Раздел 4. Интегрированные системы автоматизации и управления	8
1	ПК-2	Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-2.4, ПК-2.6.	Раздел 1. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации	8
				Раздел 2. Локальные автоматизированные системы управления технологическими процессами	8
				Раздел 3. Автоматизация управления на базе программно-	8

			технических комплексов	
			Раздел 4. Интегрированные системы автоматизации и управления	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 дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-1	ПК-1.1.	<p><i>Знать:</i> -способы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p> <p><i>Уметь:</i> -выбирать нормативно-технические документы, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p> <p><i>Владеть:</i> -способами выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические)</p>	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4.	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений).

			решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;		
2.	ПК-2	ПК-2.4; ПК-2.6.	<p><i>Знать:</i> -способы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p> <p>-способы подготовки и оформления графической части и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p> <p><i>Уметь:</i> -выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p> <p>-готовить и оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p> <p><i>Владеть:</i> -способами внедрения результатов анализа выбора компоновочного решения систем</p>	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4.	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений).

			<p>отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения; -способами подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p>		
--	--	--	---	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Механизация и автоматизация процессов в системах теплогазоснабжения и вентиляции»

Вопросы для обсуждения (в виде сообщений):

Раздел 1. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации

1. Какие характеристики производственного процесса интересуют специалиста при проектировании систем теплогазоснабжения и вентиляции?
2. Что означает диспетчеризация оперативного контроля и управления производственными процессами?
3. В чем сущность автоматизации процессов диспетчеризации?

Раздел 2. Локальные автоматизированные системы управления технологическими процессами

1. Приведите общую характеристику структурных схем управления и контроля на базе локальных средств автоматизации.
2. Как изображают на функциональных схемах автоматизации технологических процессов на базе локальных средств автоматизации технологическое оборудование и средств автоматизации?
3. Назовите основные условные графические обозначения измерительных, сигнализирующих и регулирующих приборов и исполнительных и регулирующих органов на функциональных схемах автоматизации технологических процессов.
4. В зависимости от чего производится выбор типовых средств автоматизации по функциональной схеме?
5. В какой последовательности проводится разработка и описание работы функциональной схемы автоматизации?

6. На основании каких проектных документов разрабатываются принципиальные электрические (пневматические, гидравлические) схемы систем автоматического управления, регулирования, сигнализации и блокировок?

7. В чем состоит сущность принципов организации производственного процесса: специализации, пропорциональности, параллельности, прямооточности, непрерывности и ритмичности?

8. Объясните сущность принципов организации автоматизированного управления: повышения экономической эффективности производства, общего упорядочения производства, принципа соответствия, принципа единообразия.

9. В чем состоит особенность деления структур АСУ ТП по иерархическому уровню, по степени развитости информационных и управляющих функций, по условной информационной мощности, по степени новизны, по характеру протекания технологического процесса во времени?

10. Чем характеризуется супервизорное автоматическое управление технологическими процессами?

Раздел 3. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов

1. Какие особенности функциональных схем автоматизации технологических процессов с использованием управляющих программно-технических комплексов (УПТК) по сравнению с функциональными схемами автоматизации с использованием локальных средств автоматизации?

2. Какая методика построения обозначений параметров и функциональных признаков приборов при разработке функциональных схем автоматизации технологических процессов с использованием управляющих программно-технических комплексов?

3. Как обозначаются на функциональных схемах автоматизации технологических процессов с использованием управляющих программно-технических комплексов исполнительные и регулирующие органы?

4. Каким образом присваиваются позиции подсистемам автоматического управления и контроля и конкретным приборам или функциональным устройствам на функциональных схемах автоматизации технологических процессов с использованием управляющих программно-технических комплексов?

5. В чем основное отличие пассивных и инициативных, аналоговых и дискретных измерительных преобразователей?

6. Какое назначение могут иметь компараторы в управляющих программно-технических комплексах?

7. В чем сущность принципа действия и управления работой коммутаторов входных аналоговых сигналов в управляющих программно-технических комплексах (УПТК)?

8. Какие особенности организации информационного и программного обеспечения управляющих программно-технических комплексов при вводе информации от датчиков технологических параметров?

9. Как работают устройства аналого-цифрового преобразования сигналов от измерительных преобразователей и размещения данных в памяти системы управления?

10. Какое основное назначение дешифраторов в УПТК?

11. Сколько ступеней дешифраторов адреса используется в УПТК?

12. Какое основное назначение сдвоенных дешифраторов – демультимплексоров в УПТК?

13. Для чего предназначены таймеры и контроллеры прерывания в УПТК?

14. В чем состоит особенность работы дешифраторов адреса таймеров и контроллеров прерывания в УПТК?

15. Какое назначение имеют буферы шины адреса и шины данных УПТК?

16. В чем состоят особенности принципа действия регистра слова состояния и многорежимного буферного регистра вывода данных на сегменты светодиодных матриц УПТК?

17. Перечислите режимы работы программируемых таймеров, используемых в УПТК.

18. В чем состоит особенность управления технологическим оборудованием с использованием программируемых таймеров в УПТК?

19. Какие особенности организация математического обеспечения УПТК?

20. Как формируются необходимые законы управления исполнительными механизмами в УПТК?

21. Какие способы и алгоритмы формирования управляющих сигналов на ИМ используются в УПТК?

22. Для чего и в какие моменты времени проводится синхронизация работы микропроцессора и регистра слова состояния (СС)?

23. В чем состоят особенности организации работы центрального микропроцессора в УПТК?

24. Когда и как формируются сигналы записи данных в ОЗУ и ЗУ?

25. Когда и как формируются сигналы чтения из внешнего устройства и чтения из памяти (ОЗУ и ПЗУ)?

26. Как производится вывод данных из УПТК на печать?

27. Как производится вывод данных из УПТК на графопостроитель?

Раздел 4. Интегрированные системы автоматизации и управления

1. Какие характерные особенности по структуре по функциям имеют интегрированные системы автоматизации и управления теплогазоснабжением и вентиляцией?

2. Какие обычно выделяются стадии и этапы разработки и внедрения интегрированных систем автоматизации и управления технологическими процессами?

3. В чем состоят особенности организации работ при создании и внедрении интегрированных систем автоматизации и управления технологическими процессами?

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. 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 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. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации: модернизация и механизация оборудования, диспетчеризация. Характеристики и модели оборудования.
2. Основные принципы разработки систем автоматизации и управления: принцип постановки и решения новых задач, системного подхода к проектированию, первого руководителя, непрерывного развития системы, единства информационной базы, комплексности задач и рабочих программ, согласования пропускной способности различных звеньев системы, стандартизации и унификации
3. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), их функции и структуры.
4. Основы АСУ ТП: информационное, техническое, математическое, организационное, экономическое и другие виды обеспечений.
5. Интеграция АСУ ТП по вертикали: АСУ ТП отрасли, производства, цеха, участка, процесса.
6. Деление АСУ ТП по типу производства: АСУ ТП дискретно-непрерывным, дискретным и непрерывным производством.
7. Деление АСУ ТП по типу принимаемых решений: информационно-справочные системы, информационно-советующие, информационно-управляющие системы.
8. Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств, выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем
9. АСУ ТП базе программно-технических комплексов. Принципы организации связи УВМ с ТОУ.
10. Ввод информации в управляющие программно-технические комплексы, переработка, хранение и выдача информации на дисплей или другие устройства.
11. Организация доступа к устройствам управляющих программно-технических комплексов.
12. Организация векторов прерывания в управляющем программно-техническом комплексе.
13. Центральная часть управляющего программно-технического комплекса.
14. Устройства связи с объектом и формирования сигналов на исполнительные механизмы.
15. Основные режимы работы УВМ в САУ ТП.
16. Алгоритмы управления в АСУ ТП. Алгоритмы стабилизации заданного параметра.
17. Инвариантность по управлениям в многомерных системах. Стабилизация по отклонению от неконтролируемых возмущений.

18. Алгоритмы программного управления заданной последовательностью операций.

19. Элементы теории дискретных автоматизированных устройств. Алгоритмы оптимального управления.

20. Оптимизация многомерных линейных объектов в статике. Оптимизация нелинейных объектов

21. Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами, производствами и предприятиями, этапы разработки и внедрения

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	не зачтено

	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.	
--	--	--

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)