МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Вечерний факультет

УТВЕРЖДЕНО
Вечерний факультет
Декан Лапшина С.В.
31.08.2022 г.

Цифровые системы управления химико-технологическими процессами

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	**Автоматика, электроника и вычислительная техника**
Учебный план	по направлению 18.03.01- Химическая технология профиль - Химический инжиниринг и цифровые технологии
Профиль	**Химический инжиниринг и цифровые технологии**
Квалификация	**бакалавр**
Срок обучения	**3 года 6 месяцев**
Индивидуальный план	**на базе высшего образования**
Ускоренное обучение	**На базе СПО**
Форма обучения	**заочная**
Виды контроля в семестрах:	зачеты 7

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**7(4.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	76	0	76	0
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	90	14	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент, к.т.н., Савчиц Артём Вячеславович

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Цифровые системы управления химико-технологическими процессами

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:
по направлению 18.03.01- Химическая технология
профиль - Химический инжиниринг и цифровые технологии

Профиль: Химический инжиниринг и цифровые технологии
утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2022 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:
Автоматика, электроника и вычислительная техника
Зав. кафедрой, к.т.н., А.А. Силаев от 30.08.2023 протокол №1

СОГЛАСОВАНО:
Вечерний факультет
Председатель НМС факультета Лапшина С.В.
Протокол заседания НМС факультета № 1 от 31.08.2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целю освоения дисциплины является обучение студентов общим принципам построения средств автоматизации; принципам работы, характеристикам и применению основных средств автоматизации; методологии выбора элементов систем автоматизации на основе современных требований к управлению технологическими процессами; дать необходимые знания для обучения методам и средствам построения систем управления химико-технологическими процессами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Коллоидная химия
2.1.2	Технологии цифрового производства для полимерной отрасли
2.1.3	Цифровизация инновационной деятельности и инженерных решений
2.1.4	Цифровое моделирование процессов и аппаратов химической технологии
2.1.5	Электротехника и электроника
2.1.6	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2.1.7	Общая химическая технология
2.1.8	Аддитивные технологии в полимерной отрасли
2.1.9	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.10	Прикладная механика
2.1.11	Физика
2.1.12	Математика
2.1.13	Инженерная графика
2.1.14	Информатика
2.1.15	Основы теории решения изобретательских задач в химической технологии
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ОПК-2.1: Демонстрирует понимание профессиональной области и готов осуществлять отдельные виды исследований в рамках поставленных задач и оформлять результаты по заданным параметрам

:

Результаты обучения: Умение демонстрировать понимание профессиональной области и готов осуществлять отдельные виды исследований в рамках поставленных задач и оформлять результаты по заданным параметрам

ОПК-2.2: Владеет навыками выполнения вспомогательных работ при проведении научных исследований по стандартным методикам

:

Результаты обучения: Владение навыками выполнения вспомогательных работ при проведении научных исследований по стандартным методикам

ОПК-2.3: Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач профессиональной деятельности

:

Результаты обучения: Умение выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-4.1: Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, используя технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции

:

Результаты обучения: Умение обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, используя технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции

ОПК-4.2: Владеет навыками изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

:

Результаты обучения: Владение навыками изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

ОПК-4.3: Владеет алгоритмом применения химических технологий, специализированного оборудования и изделий при решении профессиональных задач.
:
Результаты обучения: Владение алгоритмом применения химических технологий, специализированного оборудования и изделий при решении профессиональных задач.
ОПК-6.1: Знает терминологию в области современных информационных и цифровых технологий
:
Результаты обучения: Знание терминологии в области современных информационных и цифровых технологий
ОПК-6.2: Умеет выполнять трудовые действия с использованием информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности
:
Результаты обучения: Умение выполнять трудовые действия с использованием информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-6.3: Владеет навыками выполнения трудовых действий с использованием информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности
:
Результаты обучения: Владение навыками выполнения трудовых действий с использованием информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	Раздел 1. Раздел 1. Основные понятия и определения СУХТП				
1.1	Основные понятия систем управления химико-технологическими процессами. Основные термины и определения. Назначение систем управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом. Состав СУХТП. Состав СУХТП /Лек/	7	0.1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Зачет
1.2	Изучение конструкции и поверка средств контроля давления /Лаб/	7	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Отчет лабораторной работы
	Раздел 2. Раздел 2. Общие сведения об системах автоматического управления технологическим объектом				
2.1	Назначение регуляторов в системах управления. Классификация автоматических регуляторов. Структура и принцип работы регуляторов прерывистого действия, регуляторов непрерывного действия. Алгоритм выбора типа регулятора /Лек/	7	0.1	ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1	Зачет
2.2	Изучение конструкции и поверка средств контроля расхода /Лаб/	7	2	ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Отчет лабораторной работы
	Раздел 3. Раздел 3. Классификация приборов				
3.1	Измерение технологических параметров. Назначение и структура государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации /Лек/	7	0.5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Зачет

3.2	Методы и средства измерения давления. Абсолютное, барометрическое, избыточное, вакуумметрическое давления. Единицы измерения давления. Классификация средств измерения давления /Лек/	7	0.5	ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Зачет
3.3	Жидкостные, грузопоршневые, деформационные манометры.Промышленные преобразователи давления /Лек/	7	0.1	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1	Зачет
3.4	Изучение конструкции и поверка средств контроля температуры /Лаб/	7	1	ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.3	Отчет лабораторной работы
	Раздел 4. Раздел 4. Приборы и преобразователи для измерения температуры				
4.1	Приборы и преобразователи для измерения температуры. Температурные шкалы. Контактный и бесконтактный способы измерения температуры. Жидкостные и деформационные термометры расширения. Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи, потенциометры и милливольтметры. Термопреобразователи сопротивления, логометры и уравновешенные мосты. (интерактивная форма) . Приборы для бесконтактного измерения температуры. Нормирующие преобразователи температуры /Лек/	7	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Зачет
4.2	Изучение свойств объекта регулирования /Лаб/	7	2	ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.3	Отчет лабораторной работы
	Раздел 5. Раздел 5. Методы и средства измерения уровня				
5.1	Методы и средства измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Указательные стёкла, гидростатические, поплавковые, буйковые, электрические, радиоактивные, акустические и радиолокационные уровнемеры /Лек/	7	0.1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Зачет
5.2	Функциональные схемы автоматизации. Правила выполнения упрощенных схем автоматизации /Пр/	7	0.5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Контрольная работа
	Раздел 6. Раздел 6. Методы и средства измерения расхода, количества				
6.1	Методы и средства измерения расхода и количества жидких, газообразных и сыпучих веществ. Счётчики жидкостей и газов; расходомеры постоянного перепада давления; расходомеры переменного перепада давления; бесконтактные расходомеры; весы и весовые дозаторы /Лек/	7	0.1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Зачет
6.2	Выполнение расширенных схем автоматизации /Пр/	7	0.5	ОПК-2.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Контрольная работа
	Раздел 7. Раздел 7. Приборы для определения состава и физико-химических свойств веществ				
7.1	Приборы для определения состава и физико-химических свойств веществ. Химические, термокондуктометрические, магнитные, оптико-акустические газоанализаторы; хроматографы; плотномеры; pH-метры; концентратомеры; вискозиметры; влагомеры /Лек/	7	1	ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.3	Зачет

7.2	Разработка системы управления контура регулирования /Пр/	7	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.1 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Контрольная работа
7.3	Разработка структурных схем системы управления /Пр/	7	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Контрольная работа
	Раздел 8. Раздел 8. Исполнительные механизмы и регулирующие органы				
8.1	Электрические, пневматические исполнительные механизмы. Электромагнитные клапана. Регулирующие органы /Лек/	7	0.1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Зачет
8.2	Устройства коммутации и управления исполнительными механизмамии электродвигателями /Пр/	7	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Контрольная работа
	Раздел 9. Раздел 9. Основные схемы регулирования технологических параметров				
9.1	Основные принципы и схемы регулирования расхода и соотношения расходов двух веществ. Основные принципы и схемы регулирования уровня. Основные принципы и схемы регулирования давления. Основные принципы и схемы регулирования pH. /Лек/	7	0.4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Зачет
9.2	Контрольная работа "Разработка системы управления технологическим процессом на базе ПЛК» по индивидуальному заданию. /Контр.раб./	7	72	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Контрольная работа
9.3	Промежуточная аттестация /Зачёт/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

1. Основные принципы и схемы регулирования расхода и соотношения расходов двух веществ.
2. Основные принципы и схемы регулирования уровня.
3. Основные принципы и схемы регулирования давления.
4. Основные принципы и схемы регулирования pH.
5. Основные принципы и схемы регулирования температуры.
6. Назначение функциональных схем автоматизации и правила их построения.
7. Основные принципы управления
8. Классификация систем управления
9. Назначение регуляторов в системах управления. Классификация автоматических регуляторов
10. Структура и принцип работы регуляторов прерывистого действия, регуляторов непрерывного действия. Алгоритм выбора типа регулятора.

ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

1. Измерение технологических параметров. Назначение и структура государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации.
2. Измерение давления. Деформационные преобразователи давления. Промышленные преобразователи давления
3. Измерение температуры контактным методом. Конструкция и основные свойства термометров расширения, дилатометрических и биметаллических термометров и манометрических термометров
4. Конструкция термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Основные их НСХ.
5. Принципы измерения температуры бесконтактным методом. Конструкция и принцип действия яркостных пирометров
6. Конструкция и принцип действия пирометров спектрального отношения и полного излучения
7. Виды расхода. Конструкция и принцип действия расходомеров переменного и постоянного перепада давления
8. Конструкция и принцип действия счетчиков с овальными шестернями, ротационных и скоростных счетчиков
9. Принципы измерения расхода на основе тепловых явлений. Конструкция и принцип действия калориметрических расходомеров.
10. Конструкция и принцип действия термоконвективных расходомеров и термоанемометров.
11. Конструкция и принцип действия электромагнитных и вихревых расходомеров.
12. Конструкция и принцип действия ультразвуковых и кориолисовых расходомеров.
13. Общая классификация средств измерения уровня. Конструкция и принцип действия микроволновых и поплавковых(магнитострикционных) уровнемеров.
14. Конструкция и принцип действия гидростатических, кондуктометрических и емкостных уровнемеров.
15. Конструкция и принцип действия ультразвуковых, радиоизотопных и акустических уровнемеров
16. Конструкция и принцип действия сигнализаторов уровня и лотовых уровнемеров.
17. Классификация газоанализаторов. Конструкция и принцип действия химических или объемно-манометрических анализаторов
18. Конструкция, принцип действия и работы хроматографических и термохимических газоанализаторов
19. Конструкция, принцип действия и работы фотоколоритмических и электрохимических газоанализаторов.
20. Конструкция, принцип действия и работы термокондуктивных и магнитных газоанализаторов.

ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами. Основные термины и определения.
2. Назначение систем управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом
3. Состав СУХТП
4. Виды и принцип работы регулирующих органов.
5. Виды, конструкция и принцип работы пневматических исполнительных механизмов.
6. Виды, конструкция и принцип работы электрических исполнительных механизмов.
7. Назначение систем автоматического управления. Классификация объектов управления.
8. Основные свойства объектов управления
9. Назначение и принцип работы нормирующих преобразователей для термопар, датчиков ЭДС и термопреобразователей сопротивления

10. Назначение и принцип работы электропневматического и пневмоэлектрического преобразователя.

Тестовые задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

1 Совокупность операций, необходимых для пуска, остановки процесса, а также для поддержания или изменения в требуемом направлении величин, характеризующих процесс, называется?

а) Регулирование
б) Стабилизирование
в) Управление
г) Генерирование

2 Каков диапазон стандартного унифицированного пневматического сигнала?

а) 0,5-1 МПа
б) 0-10 В
в) 20-100 кПа
г) 0,01- 0,1 кПа

3 Технологический процесс вместе с технологическим оборудованием (промышленной установкой, в которой регулируются технологические параметры), называется?

а) Системой контроля
б) Системой регулирования
в) Системой управления
г) Объектом управления

4 Устройство, которое сравнивает текущее значение регулируемой величины с требуемым значением и в случае появления сигнала рассогласования между ними вырабатывает сигнал, который по определенному закону воздействует на ТП называется?

а) Регулирующий орган
б) Исполнительный механизм
в) Датчик
г) Регулятор

5 Как называется обеспечение, представляющее из себя совокупность документов, определяющих порядок и правила функционирования оперативного персонала (технологическая инструкция и регламенты ведения процесса, инструкции по эксплуатации, описание АСУТП, правила поведения персонала, как в нормальном, так и в предаварийных ситуациях)?

а) Программное обеспечение
б) Организационное обеспечение
в) Информационное обеспечение
г) Математическое обеспечение

6 Какую техническую структуру может иметь СУХТП?

а) Децентрализованную
б) Локальную
в) Распределенную
г) Зональную

7 Какое символьное обозначение отвечает за прибор измерения расхода с функцией показания, регулирования и сигнализации?

а) FIAC
б) PIAR
в) FICA
г) QIR

8 Как называется совокупность методов для бесконтактного измерения температуры?

а) Пьезометрия
б) Пирометрия
в) Гидрометрия
г) Пикометрия

9 При каком принципе управления характерно использование информации о возмущающем воздействии, задающем воздействии и управляемом параметре?

а) По задающему воздействию
б) По отклонению
в) По управлению
г) Комбинированном

10 В какой системе управления - задание представляет собой неизвестную функцию времени, связанную с внешним по отношению к системе управления параметром, который может изменяться случайным образом)?

а) Адаптивной
б) Следящей
в) Программного регулирования
г) Автоматической стабилизации

ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров

технологического процесса при изменении свойств сырья

11 Как называется конструктивно обособленный элемент измерительной или регулирующей системы, предназначенный для преобразования измеряемой физической величины в удобный для считывания или дальнейшего использования и обработки сигнал?

а) Регулятор
б) Манометр
в) Датчик
г) Первичный измерительный преобразователь

12 Как называется нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств?

а) Поверка
б) Тарировка
в) Калибровка
г) Измерение

13 Массовый расход воды находят, зная объемный расход и...?

а) Энтальпию
б) Давление и температуру
в) Плотность
г) Вязкость

14 Как называется совокупность функционально объединенных средств измерений (мер, измерительных преобразователей, измерительных приборов) и вспомогательных устройств, предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем, и расположенная в одном месте?

а) Измерительная установка
б) Измерительная система
в) Измерительный прибор
г) Измерительный преобразователь

15 Электромагнитный расходомер не сможет обеспечить измерение расхода ?

а) Технической воды
б) Питьевой воды
в) Дистиллированной воды
г) Пульпы и эмульсий

16 Какой регулирующий орган может быть использован регулирования расхода сыпучих материалов

а) Шланговый
б) Шиберный
в) Клеточный
г) Односедельный

ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

17 Какой тип расходомера не показывает мгновенный расход?

а) Ультразвуковой
б) Вихревой
в) Тахометрический
г) Кориолисовый

18 Как называется отставание во времени показаний прибора от изменения измеряемой величины?

а) Вариация
б) Инерционность
в) Погрешность
г) Чувствительность

19 Как называется метрологическая операция, при помощи которой средство измерений (меру или измерительный прибор) снабжают шкалой или градуировочной таблицей (кривой)?

а) Поверка
б) Градуировка
в) Калибровка
г) Настройка

20 В каком регуляторе, регулирующий орган может иметь два или несколько фиксированных положений, каждое из которых соответствует определенным значениям регулируемого параметра?

а) ПИД-регуляторе
б) ПИ-регуляторе
в) Двухпозиционном регуляторе
г) ПД-регуляторе

21 Какой из видов электрических исполнительных механизмов осуществляет поступательного перемещения элементов, соединенных с ним?

а) Прямоходный
б) Многооборотный
в) Однооборотный

г) Поршневой

22 Что означает обозначение 50М у термопреобразователя сопротивления устройство необходимо предусмотреть для согласования этих элементов?

а) Диапазон измерения термопреобразователя и класс точности
б) Материал термопреобразователя и его вес
в) Материал термопреобразователя и его сопротивление, равное 0 Ом при 50 градусов Цельсия
г) Материал термопреобразователя и его сопротивление в Ом при 0 градусов Цельсия

23 Какой из перечисленных видов уровнемеров возможно использовать для измерения уровня сыпучих веществ?

а) Лотовый
б) Кондуктометрический
в) Гидростатический
г) Пьезометрический

24 В условной системе управления необходимо осуществлять непрерывное измерение уровня в емкости, находящейся под вакуумом. Какой, в данном случае, тип уровнемера нельзя использовать?

а) Радиоизотопный
б) Магнитострикционный
в) Ультразвуковой
г) Буйковый

25 Какой расходомер позволяет измерять плотность среды?

а) Электромагнитный
б) Ультразвуковой
в) Вихревой
г) Кориолисовый

26 Какой из перечисленных сигнализаторов уровня, может использоваться для сыпучих веществ?

а) Кондуктометрический
б) Гидростатический
в) Вибрационный
г) Пьезометрический

27 Как называется свойство объекта управления накапливать или сохранять вещество или энергию?

а) Запаздывание
б) Емкость
в) Инерционность
г) Самовыравнивание

28 Как называется прибор для измерения вязкости?

а) Вязкозиметр
б) Плотнометр
в) Вязкометр
г) Гигрометр

29 Как называется техническое средство для изменения материального или энергетического потока, влияющего на регулируемую величину в объекте управления?

а) Регулятор
б) Датчик
в) Исполнительный механизм
г) Регулирующий орган

30 Какое символьное обозначение отвечает за измеряемую величину «Напряжение»

а) Е с указанием около УГО прибора «Напряжение»
б) U
в) E
г) P

В рамках освоения дисциплины «Цифровые системы управления химико-технологическими процессами» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.
Отлично
Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.
При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.
Хорошо
Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.
При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.
Удовлетворительно
Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.
При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов

составила 50 – 69%.
Неудовлетворительно
Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Цифровые системы управления химико-технологическими процессами»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.
90-100 баллов (отлично) повышенный уровень
Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
76-89 баллов (хорошо) базовый уровень
Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.
61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень
Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации
0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового
Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Савчиц, А.В.	Системы управления химико-технологическими процессами. Выполнение семестровой (контрольной) работы [Электронный ресурс] : Методические указания - http://lib.volpi.ru	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2016	http://lib.volpi.ru
Л.2	Савчиц, А.В.	Системы управления химико-технологическими процессами. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : Методические указания - http://lib.volpi.ru	Волжский:ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2016	http://lib.volpi.ru
Л.3	Савчиц, А. В.	Лабораторный практикум по техническим измерениям [Электронный ресурс]: методические указания. - [Режим доступа: http://lib.volpi.ru]	Волжский, 2019	[Режим доступа: http://lib.volpi.ru]
Л.4	Медведева, Л. И.	Основы теории управления [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие - [Режим доступа: http://lib.volpi.ru]	Волжский, 2019	[Режим доступа: http://lib.volpi.ru]
Л.5	Савчиц, А. В., Ефремкин, С. И.	Технические средства автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	, 2020	http://lib.volpi.ru
Л.6	Юсупов, Р. Х.	Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/108630	Вологда : Инфра-Инженерия, 2018	https://e.lanbook.com/book/108630
Л.7	Трофимов, В.Б., Куликов, С.М.	Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/148325	Вологда : Инфра-Инженерия, 2020	https://e.lanbook.com/book/148325

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт библиотеки ВПИ (филиал)ВолгГТУ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp
Э2	Электронная-библиотечная система ВолгГТУ: http://library.vstu.ru/
Э3	Электронно-библиотечная система "Лань": http://www.e.lanbook.com/
Э4	Электронно-библиотечная система "BOOK.RU": https://www.book.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Программное обеспечение для проведения занятий:
6.3.1.2	MS Windows Server 2008, MS Windows 7 Подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4;
6.3.1.3	MS Windows 10 Сублицензионный договор № Tr000169743 Лицензия закупки 0005344155 (бесрочная);
6.3.1.4	MS Office 2007 Лицензия № 43344861 от 26.12.2007 (бессрочная);
6.3.1.5	MS Office 2007 Лицензия № 42095897 от 25.04.2007 (бессрочная).
6.3.1.6	AutoCAD 2015 Свободная академическая лицензия 2014г
6.3.1.7	КОМПАС 12 LT (свободное ПОhttp://kompas.ru/source/pdf/license/2014_-_licenseKOMAS-3D-LT.pdf)
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)	
6.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ): http://www1.fips.ru
6.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru/defaultx.asp
6.3.2.3	Информационно-поисковая система патентов: https://patents.google.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	ВПИ (филиал) ВолгГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом по дисциплине.
7.2	
7.3	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью (учебная доска, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.
7.4	
7.5	При проведении занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по темам рабочей программы дисциплины.
7.6	
7.7	Материально-техническое обеспечение включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием:
7.8	
7.9	1) Лаборатория А-08
7.10	Комплекс лабораторно-практических стендов по автоматизации химико-технологических процессов.
7.11	контроллер Ломиконт-112;
7.12	контроллер Ремиконт Р-130;
7.13	Прибор для измерения давления;
7.14	Блок БШ-1 (РЦ-10м);
7.15	Блок питания 1/220;
7.16	Расходомер РС 20-12;
7.17	Мультиметр VC-9805A.
7.18	
7.19	Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Методический кабинет кафедры ВАЭ А-25, читальный зал библиотеки, вычислительный центр ВПИ.
7.20	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.21	
7.22	Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории ВПИ (филиал) ВолгГТУ, так и вне его.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Основными видами работы по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции, практические занятия и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студента.

Лекции

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен

иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.
В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.
В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.
В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.
Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно сэкономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Лабораторные работы

Лабораторные занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В ходе проведения лабораторной работы используются методические указания по дисциплине.

Практические занятия

Практические занятия построены следующим образом: для каждого раздела (темы) рассматриваются примеры решения задач и выполнения заданий, а затем предоставляются комплекты задач и заданий для самостоятельного решения. В случае неправильного решения обучающемуся предлагается повторить соответствующий раздел теоретической части, после чего вернуться к решению комплекта задач и заданий.
Выполнение и защита практической работы предполагает интерактивный обмен информацией с преподавателем. Для успешного выполнения практических работ рекомендуется заранее ознакомиться с целью и содержанием практической работы, повторить теоретический материал, иметь конспект лекционного занятия по соответствующей теме.

Самостоятельная работа

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, электронно-библиотечными ресурсами и информационно-справочными системами, являющиеся основными методами самостоятельного овладения знаниями.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся, по мере необходимости, с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:
• в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
• в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
• методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
• письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
• выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).