



## 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.  
30.08.2023 г.

## Цифровые системы управления химико- технологическими процессами

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	<b>Автоматика, электроника и вычислительная техника</b>		
Учебный план	по направлению 18.03.01- Химическая технология профиль - Химический инжиниринг и цифровые технологии		
Профиль	<b>Химический инжиниринг и цифровые технологии</b>		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Срок обучения	<b>3 года 6 месяцев</b>		
Индивидуальный план	<b>на базе высшего образования</b>		
Ускоренное обучение	<b>На базе СПО</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>	Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>
Виды контроля в семестрах:	зачеты 7		

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 31.05.2023 протокол № 10.

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 30.08.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Целью 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.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>
---

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

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>
---

<b>ОПК-2.1: Демонстрирует понимание профессиональной области и готов осуществлять отдельные виды исследований в рамках поставленных задач и оформлять результаты по заданным параметрам</b>
:
Результаты обучения: Умение демонстрировать понимание профессиональной области и готов осуществлять отдельные виды исследований в рамках поставленных задач и оформлять результаты по заданным параметрам
<b>ОПК-2.2: Владеет навыками выполнения вспомогательных работ при проведении научных исследований по стандартным методикам</b>
:
Результаты обучения: Владение навыками выполнения вспомогательных работ при проведении научных исследований по стандартным методикам
<b>ОПК-2.3: Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач профессиональной деятельности</b>
:
Результаты обучения: Умение выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач профессиональной деятельности
<b>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</b>
:
Результаты обучения: Умение обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, используя технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции
<b>ОПК-4.2: Владеет навыками изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья</b>
:
Результаты обучения: Владение навыками изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья
<b>ОПК-4.3: Владеет алгоритмом применения химических технологий, специализированного оборудования и изделий при решении профессиональных задач.</b>

:					
Результаты обучения: Владение алгоритмом применения химических технологий, специализированного оборудования и изделий при решении профессиональных задач.					
<b>ОПК-6.1: Знает терминологию в области современных информационных и цифровых технологий</b>					
:					
Результаты обучения: Знание терминологии в области современных информационных и цифровых технологий					
<b>ОПК-6.2: Умеет выполнять трудовые действия с использованием информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности</b>					
:					
Результаты обучения: Умение выполнять трудовые действия с использованием информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности					
<b>ОПК-6.3: Владеет навыками выполнения трудовых действий с использованием информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности</b>					
:					
Результаты обучения: Владение навыками выполнения трудовых действий с использованием информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности					
<b>4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	<b>Раздел 1. Раздел 1. Основные понятия и определения СУХТП</b>				
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
	<b>Раздел 2. Раздел 2. Общие сведения об системах автоматического управления технологическим объектом</b>				
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
	<b>Раздел 3. Раздел 3. Классификация приборов</b>				
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
<b>Раздел 4. Раздел 4. Приборы и преобразователи для измерения температуры</b>					
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
<b>Раздел 5. Раздел 5. Методы и средства измерения уровня</b>					
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
<b>Раздел 6. Раздел 6. Методы и средства измерения расхода, количества</b>					
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
<b>Раздел 7. Раздел 7. Приборы для определения состава и физико-химических свойств веществ</b>					
7.1	Приборы для определения состава и физико-химических свойств веществ. Химические, термокондуктометрические, магнитные, оптико-акустические газоанализаторы; хроматографы; плотнометры; рН-метры; концентратометры; 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
<b>Раздел 8. Раздел 8. Исполнительные механизмы и регулирующие органы</b>					
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 механизмами 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
<b>Раздел 9. Раздел 9. Основные схемы регулирования технологических параметров</b>					
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 рН. /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	

## 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 рН.
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 термодар, датчиков ЭДС и термопреобразователей сопротивления

10.	Назначение и принцип работы электропневматического и пневмоэлектрического преобразователя.
<p>В рамках освоения дисциплины «Цифровые системы управления химико-технологическими процессами» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:</p> <p>Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.</p> <p><b>Отлично</b> Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание. При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.</p> <p><b>Хорошо</b> 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%.</p> <p><b>Удовлетворительно</b> 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%.</p> <p><b>Неудовлетворительно</b> Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.</p> <p>Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Цифровые системы управления химико-технологическими процессами»</p> <p>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.</p> <p><b>90-100 баллов (отлично) повышенный уровень</b> 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.</p> <p><b>76-89 баллов (хорошо) базовый уровень</b> 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.</p> <p><b>61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень</b> 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</p> <p><b>0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового</b> Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.</p>	

## 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 - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2016	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.2	Савчиц, А.В.	Системы управления химико-технологическими процессами. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : Методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2016	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.3	Савчиц, А. В.	Лабораторный практикум по техническим измерениям [Электронный ресурс]: методические указания. - [Режим доступа: <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a> ]	Волжский, 2019	[Режим доступа: <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a> ]
Л.4	Медведева, Л. И.	Основы теории управления [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие - [Режим доступа: <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a> ]	Волжский, 2019	[Режим доступа: <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a> ]
Л.5	Савчиц, А. В., Ефремкин, С. И.	Технические средства автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	, 2020	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.6	Юсупов, Р. Х.	Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/108630">https://e.lanbook.com/book/108630</a>	Вологда : Инфра-Инженерия, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/108630">https://e.lanbook.com/book/108630</a>
Л.7	Трофимов, В.Б., Куликов, С.М.	Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/148325">https://e.lanbook.com/book/148325</a>	Вологда : Инфра-Инженерия, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/148325">https://e.lanbook.com/book/148325</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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

### 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 (бесрочная);
6.3.1.5	MS Office 2007 Лицензия № 42095897 от 25.04.2007 (бесрочная).
6.3.1.6	AutoCAD 2015 Свободная академическая лицензия 2014г
6.3.1.7	КОМПАС 12 LT (свободное ПО <a href="http://kompas.ru/source/pdf/license/2014_-_licenseKOMAS-3D-LT.pdf">http://kompas.ru/source/pdf/license/2014_-_licenseKOMAS-3D-LT.pdf</a> )

### 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): <a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a>
6.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
6.3.2.3	Информационно-поисковая система патентов: <a href="https://patents.google.com/">https://patents.google.com/</a>

## 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-9805А.
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 экономит 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 производится, 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).