

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2021 г.

**Автоматизированные системы управления  
технологическими процессами  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Автоматика, электроника и вычислительная техника</b>		
Учебный план	15.04.04_ochn_n21.plx 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Квалификация	<b>магистр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 1	
аудиторные занятия	32		
самостоятельная работа	148		

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	148	148	148	148
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Медведева Людмила Ивановна* \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматика, электроника и вычислительная техника**

Зав. кафедрой доцент А.А. Силаев

Рабочая программа дисциплины

**Автоматизированные системы управления технологическими процессами**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452)

составлена на основании учебного плана:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Цели преподавания дисциплины:
1.2	Дисциплина «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» используется при обучении магистрантов по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» с подготовкой к научно-исследовательской деятельности. В дисциплине излагаются принципы и методы построения автоматизированных систем управления на основе современных технических средств.
1.3	Целью изучения данной дисциплины является понимание вопросов построения автоматизированных систем управления, знание структур, различных применяемых информационных и управляющих компонентов. Для построения эффективных систем управления необходимо иметь знания о комплексе возможных технических решений, их параметрах, недостатках и достоинствах.
1.4	Основными задачами изучения дисциплины являются:
1.5	- ознакомление с видами автоматизированных систем управления и принципами их работы;
1.6	- получение знаний об особенностях систем цифрового управления;
1.7	- получение знаний о методах преобразования сигналов в системах управления и модели взаимодействия открытых систем;
1.8	- овладение методиками сбора данных и обработки потоков информации в управлении процессами.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математические основы теории управления
2.1.2	Технические средства автоматизации и управления
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Технические средства автоматизации и управления
2.2.2	Дискретно-логические системы управления
2.2.3	Программирование промышленных контроллеров
2.2.4	Производственная практика(технологическая (проектно-технологическая) практика)
2.2.5	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

<b>ПК-4.1: Знает нормативно-технические и руководящие документы по нагревательному, газовому, электрическому, контрольно-измерительному и вспомогательному оборудованию</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ПК-4.2: Знает принципы построения систем автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ПК-4.3: Умеет выбирать способы и средства регулирования технологических факторов сложных технологических процессов</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-11.1: Знает современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении;</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-11.2: Владеет математическим аппаратом для исследования автоматизированного оборудования в машиностроении;</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-11.3: Умеет проводить исследования автоматизированного оборудования в машиностроении для современных систем управления;</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-2.1: Умеет разрабатывать и оформлять научно-техническую, проектную, служебную документацию с учетом требований нормоконтроля и соблюдением требований ГОСТ.</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-2.2: Умеет выбирать и применять инновационные методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности.</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-2.3: Владеет навыками сбора исходных данных для составления технического задания на проектирование технологического процесса.</b>	

<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-3.1: Знает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью.</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-10.1: Знает методы стандартных испытаний по определению технологических показателей</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-10.2: Умеет определять технологические показатели автоматизированного производственного оборудования;</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-10.3: Владеет методами разработки стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-3.2: Знает способы и технологии снижения себестоимости продукции</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>ОПК-3.3: Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основы построения АСУ;
3.1.2	этапы разработки и состав технического задания на создание АСУ;
3.1.3	программно-технические комплексы, вычислительные сети и коммуникационное оборудование, используемое в АСУ;
3.1.4	информационное и программное обеспечение АСУ.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	анализировать работу действующих АСУ;
3.2.2	проводить технико-экономическое обоснование АСУ;
3.2.3	обосновывать требования к АСУ;
3.2.4	разрабатывать организационную, функциональную и техническую структуры АСУ;
3.2.5	выбирать КТС АСУ.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	комплексом знаний и навыков, необходимых для разработки и эксплуатации АСУ.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интре ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Общие понятия о современных системах автоматизированного управления.</b>						
1.1	Роль вычислительной техники в управлении процессами. Особенности систем цифрового управления. /Лек/	1	2	ОПК-11.1 ПК-4.1 ОПК-10.1 ПК-4.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Примеры типичных приложений цифрового управления. Управление процессом в реальном времени. /Пр/	1	2	ОПК-11.1 ОПК-3.1 ПК-4.1 ОПК-10.1 ПК-4.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	0	
	<b>Раздел 2. Централизованная и распределенная архитектура систем управления.</b>						
2.1	Централизованная система автоматизации с применением локальных УСО. Централизованная система автоматизации с применением промышленной сети и распределенных УСО. /Лек/	1	1	ОПК-11.1 ПК-4.1 ОПК-10.1 ПК-4.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э3 Э4	0	

2.2	Распределенная АСУ на базе промышленных сетей, удаленных контроллеров и локальных УСО. Распределенная АСУ на базе промышленных сети с выделенным контроллером и распределенными УСО. /Пр/	1	2	ОПК-11.1 ПК-4.1 ОПК-10.1 ПК-4.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	0	
<b>Раздел 3. Устройства сбора технологической информации.</b>							
3.1	Общие сведения об устройствах связи с объектом. /Лек/	1	1	ОПК-11.1 ПК-4.1 ОПК-10.1 ПК-4.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э5	0	
3.2	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование в АСУ. Дискретно-цифровое и цифро-дискретное преобразование в АСУ. Локальные и распределенные УСО. /Пр/	1	2	ОПК-11.1 ПК-4.1 ОПК-10.1 ПК-4.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	0	
3.3	Построение проектов систем управления на базе централизованной структуры в пакете Trace Mode. (интерактивная форма) /Лаб/	1	2	ОПК-11.1 ПК-4.1 ОПК-10.1 ПК-4.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э3 Э4 Э5	1	
<b>Раздел 4. Организация информационного взаимодействия в управляющих системах.</b>							
4.1	Общие сведения о принципах передачи данных. Принципы работы шин. Цифровые коммуникации в управлении процессами. /Лек/	1	1	ОПК-11.1 ПК-4.1 ОПК-10.1 ПК-4.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	0	
4.2	Модель взаимодействия открытых систем. Сбор данных и потоки информации в управлении процессами. Вопросы построения промышленных сетей. /Пр/	1	2	ОПК-11.1 ПК-4.1 ОПК-10.1 ПК-4.2 ОПК-3.2	Л1.3Л2.2	0	
4.3	Построение проектов систем управления на базе распределенной структуры в пакете Trace Mode. (интерактивная форма) /Лаб/	1	5	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ПК-4.1 ОПК-10.1 ПК-4.2 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э5	4	
<b>Раздел 5. Стандарты построения и конструктивы промышленных открытых систем.</b>							
5.1	Магистрально-модульные технологии. Магистрально – модульные стандарты Compact PCI, VME. Стандарты пассивной магистралей. Мезонинная технология. /Лек/	1	1	ОПК-11.1 ПК-4.1 ОПК-10.1 ПК-4.2 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э5	0	
5.2	Разработка систем с применением сервера документирования в пакете Trace Mode. (интерактивная форма) /Лаб/	1	5	ОПК-11.1 ПК-4.1 ОПК-10.1 ПК-4.2 ОПК-3.2 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э3 Э4	4	
<b>Раздел 6. Системы комплексной автоматизации промышленных предприятий.</b>							

6.1	CASE- средства программирования промышленных контроллеров. Вопросы применения SCADA –систем. Общая архитектура интегрированных систем управления. Совмещенные Softlogik и SCADA системы, их архитектура. /Лек/	1	1	ОПК-11.1 ПК-4.1 ОПК-10.1 ПК-4.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э5	0	
<b>Раздел 7. Применение SCADA– систем в автоматизации технологических процессов.</b>							
7.1	Применение SCADA–систем в автоматизации технологических процессов. Построение человеко-машинного интерфейса. /Лек/	1	1	ОПК-11.1 ПК-4.1 ОПК-10.1 ПК-4.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
7.2	Разработка систем с применением серверов глобального и локального регистрирования в пакете Trace Mode. /Лаб/	1	4	ОПК-11.1 ПК-4.1 ОПК-10.1 ПК-4.2 ОПК-11.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э3 Э4 Э5	3	
7.3	Семестровое задание по разработке и исследованию эффективности систем автоматического регулирования технологическим процессом. /Ср/	1	148	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-3.1 ПК-4.1 ОПК-10.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Используемые формы текущего контроля: аудиторные самостоятельные работы; типовые расчётные задания; лабораторные работы; устный опрос.

Зачет проводится в устной форме. Преподавателю предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом. При проведении зачета могут быть использованы технические средства. Время подготовки студента для последующего ответа не более двух академических часов.

В ходе подготовки студента к ответу использование дополнительной методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации не допускается.

Контрольные вопросы:

Принцип декомпозиции. Разбиение систем на типовые звенья.

Математическое описание типовых элементарных звеньев.

Переходные и частотные характеристики звеньев.

Понятие о статических и динамических характеристиках систем автоматического управления.

Понятие и классификация временных динамических характеристик.

Понятие и классификация частотных динамических характеристик.

Математическое описание типовых звеньев (с выводом передаточной функции и динамических характеристик).

Понятие об устойчивости линейных систем автоматического управления.

Функциональная схема систем автоматического управления. Характеристика составляющих ее элементов.

Алгебраические критерии устойчивости: классификация, определение, принципы использования.

Частотные критерии устойчивости: классификация, определение, принципы использования.

Понятие о качестве переходных процессов в линейных системах автоматического управления.

Аналитические методы определения математического описания линейных систем автоматического управления.

Методы активного эксперимента для определения математического описания линейных систем автоматического управления.

Методы пассивного эксперимента для определения математического описания линейных систем автоматического

управления.
<b>5.2. Темы письменных работ</b>
Семестровая работа «Разработка и исследование систем автоматического регулирования технологическим процессом» Примерный перечень заданий приведен в ФОСе по дисциплине.
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>
Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации.
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Фонд включает типовые расчётные задания, лабораторных работ, вопросы к зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Трушников, М. А. [и др.]	Автоматизированные системы управления в промышленности [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	ВолгГТУ, 2010	эл. изд.
Л1.2	Бржозовский Б.М.[и др.]	Диагностика и надежность автоматизированных систем: 3-е изд., перераб. и доп.	Старый Оскол: ТНТ, 2011	5
Л1.3	Аполлонский, С. М. [и др.]	Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/96241">https://e.lanbook.com/book/96241</a>	СПб.: Питер, 2017	эл. изд.

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Трушников, М. А. [и др.]	Атоматизированные системы управления в промышленности. Курс лекций. Вып. 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	ВолгГТУ, 2015	эл. изд.
Л2.2	Пьявченко, Т. А.	Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/67468">https://e.lanbook.com/book/67468</a>	СПб. [и др.] : Лань, 2015	эл. изд.

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Медведева, Л. И., Казакова, Е.Г.	Курсовая работа по дисциплине «Теория автоматического управления». Вып. 1 [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2012	эл. изд.
Л3.2	Медведева, Л.И., Казакова, Е.Г.	Лабораторный практикум по дисциплине "Автоматизированные системы управления". Вып. 4 [Электронный ресурс]: методические указания - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	ВолгГТУ, 2013	эл. изд.

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

Э1	Страница дисциплины на сайте Электронного учебно-методического комплекса ВПИ (филиал) ВолгГТУ: <a href="http://umkd.volpi.ru/course/view.php?id=2059">http://umkd.volpi.ru/course/view.php?id=2059</a>			
Э2	Сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ: <a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>			
Э3	<a href="http://library.volpi.ru/csp/library/PDF/23300.pdf">http://library.volpi.ru/csp/library/PDF/23300.pdf</a> Медведева, Л.И. Курсовая работа по дисциплине. «Теория автоматического управления» Организация выполнения, структура, содержание, правила оформления текстовых и графических материалов Сборник «Методические указания». Выпуск 1. / Л.И. Медведева. - Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2012. - номер гос. регистрации 0321200400			
Э4	Электронно-библиотечная система "Лань": <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>			
Э5	Электронная-библиотечная система ВолгГТУ: <a href="http://library.vstu.ru/">http://library.vstu.ru/</a>			
Э6	Электронно-библиотечная система "BOOK.RU": <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>			

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Программное обеспечение для проведения лабораторных работ: Microsoft office Excel, Trace Mode.			
---------	--	--	--	--

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Электронно-библиотечная система "Лань": <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>			
---------	---	--	--	--



7.3.2.2	Электронная-библиотечная система ВолгГТУ: <a href="http://library.vstu.ru/">http://library.vstu.ru/</a>
---------	---

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных занятий, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам. Лабораторные работы проводятся компьютерных классах. Программное обеспечение для проведения лабораторных работ: Программный пакет VISSIM
7.2	Аудитория А-08. Лаборатория кафедры «Автоматика, электроника и вычислительная техника» (Промышленный контроллер Р-130, 5 компьютеров).
7.3	Аудитория А-01. Компьютерный класс кафедры «Автоматика, электроника и вычислительная техника» (Промышленные контроллеры Овен-ПЛК110, Siemens-C7-635, Beckhoff-CX-9010, 9 компьютеров).
7.4	Аудитория А-03. Лаборатория кафедры «Автоматика, электроника и вычислительная техника»

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

Основными видами занятий по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» являются аудиторные занятия: лекции и лабораторные занятия. Также предусмотрена самостоятельная работа.

Указания к организации контактной (аудиторной) работы:

Изложение лекционного материала осуществляется согласно учебному пособию, доступному в электронном виде на сайте библиотеки института. Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к соответствующему разделу в пособии по курсу.

Правила и приемы конспектирования лекций

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.

Методические указания к организации самостоятельной работы

Приемы работы с основной и дополнительной литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами», определяется рабочей программой дисциплины и приведен в соответствующем разделе рабочей программы дисциплины.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств и в УЭМКД «Автоматизированные системы управления технологическими процессами».