

**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.

## **Автоматика и автоматизация на транспорте** **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Автоматика, электроника и вычислительная техника</b>		
Учебный план	23.03.03-MODUL-PRKL-n16.plx Направление подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Профиль "Автомобили и автотранспортное хозяйство"		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 7	
аудиторные занятия	48		
самостоятельная работа	60		

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент А.В. Савчиц* \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматика, электроника и вычислительная техника**

Зав. кафедрой Силаев А.А.

Рабочая программа дисциплины

**Автоматика и автоматизация на транспорте**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.03  
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
МАШИН И КОМПЛЕКСОВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 14.12.2015г. №1470)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
Профиль "Автомобили и автотранспортное хозяйство"  
утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена учёным советом факультета

Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью освоения дисциплины являются: изучение структуры, аналитического аппарата, элементов технической реализации, управляющих микропроцессорных устройств, локальных автомобильных вычислительных сетей, исполнительных механизмов систем автоматического управления в транспортно-технологических машинах и комплексах.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности). Часть 2.	
2.1.2	Гидравлика и основы гидропривода	
2.1.3	Экономика	
2.1.4	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности). Часть 1.	
2.1.5	Теплотехника и транспортная энергетика	
2.1.6	Техническая механика (теория механизмов и машин)	
2.1.7	Химия	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Маркетинговые исследования на автомобильном транспорте	
2.2.3	Менеджмент на автомобильном транспорте	
2.2.4	Преддипломная практика	

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

<b>ОПК-3: готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-11: способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- основы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;
3.1.2	- основы организации производства, труда;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для формулирования технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;
3.2.2	- осуществлять управление производством, метрологическим обеспечением и техническим контролем;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- основами фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;
3.3.2	- навыками управления производством, метрологическим обеспечением и техническим контролем;

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. Классификация автоматических систем на транспорте.</b>						
1.1	Автотронные системы в современном автотранспорте. Поколения автотранспорта. Основные подсистемы и узлы современных автомобилей, в которых используются электронные управляющие системы. /Лек/	7	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Основные понятия теории автоматического управления. Цифровые и аналоговые системы управления.</b>						
2.1	Принципы построения системы автоматического управления (САУ). Системы с обратной связью. Цифровые и аналоговые системы управления. /Лек/	7	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Способы математического описания объектов управления и автоматических регуляторов. Понятие передаточной функции. Типовые звенья теории автоматического управления. /Лек/	7	4	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Расчет параметров автоматических регуляторов в САУ. /Лек/	7	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	Моделирование замкнутой системы автоматического управления /Пр/	7	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 3. Определения и характеристики устройств сбора, преобразования и передачи информации.</b>						
3.1	Определение измерительного канала АСУ и его элементов: датчики, усилители, аналого-цифровые преобразователи, микропроцессоры и микроконтроллеры, исполнительные механизмы, физические среды передачи данных. /Лек/	7	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Основные характеристики датчиков: диапазон, точность, статическая и динамическая характеристика, чувствительность. /Лек/	7	4	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Принципы действия применяемых в узлах автомобилей датчиков: температуры, давления, расхода воздуха (жидкости), углового положения вала, скорости вращения вала, датчики обнаружения препятствий. /Лек/	7	4	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.4	Расчет погрешности измерительного канала на примере автомобильных подсистем. /Пр/	7	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.5	Программирование работы с датчиком давления на микроконтроллере AVR /Пр/	7	4	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 4. Элементы и устройства САУ. Исполнительные механизмы систем управления на транспорте.</b>						

4.1	Исполнительные устройства: электродвигатели, электромагниты, гидродвигатели, пневмоаппаратура, клапаны и форсунки. /Лек/	7	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Общие сведения о структуре и принципах работы сложных автоматических систем автомобиля. Электронный блок управления двигателем. Электронные системы зажигания. Электронные системы впрыска топлива. Общие схемы и алгоритмы функционирования. /Лек/	7	4	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	Программирование управление шаговым двигателем на микроконтроллерах AVR. /Пр/	7	4	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 5. Локальные вычислительные сети в транспорте. Интерфейсы передачи данных, автомобильная шина CAN.</b>						
5.1	Классификация ЛВС для применения в автомобильной промышленности в соответствии с SAE. Обзор существующих интерфейсов, применяемых в автоматических системах. Достоинства CAN сети для применения в автомобиле строения. /Лек/	7	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.2	Стандарт CAN. Физический уровень CAN. Виды кадров CAN сети, структура кадра данных CAN сети. Арбитраж в CAN сети. Протоколы верхних уровней для CAN сети. Диагностический стандарт OBD II. /Лек/	7	4	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.3	Программирование интерфейса USART на микроконтроллерах AVR /Пр/	7	4	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.4	Контрольная работа "Разработка цифровой системы управления на микроконтроллере AVR". /Ср/	7	60	ОПК-3 ПК-11	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету:

1. Принципы построения автоматических систем управления. Системы с обратной связью и разомкнутые системы.
2. Понятие измерительного канала в СУ. Элементы измерительного канала: датчики, преобразователи, линии связи, АЦП, центральный микропроцессорный модуль.
3. Погрешность измерительного канала. Виды погрешностей. Суммирование случайных и систематических погрешностей измерительного канала.
4. Датчики температуры. Разновидности, принцип действия, области применения.
5. Датчики давления. Разновидности, принцип действия, области применения.
6. Датчики расхода жидкостей и газов. Разновидности, принцип действия, области применения.
7. Датчики угла, положения и скорости вращения. Разновидности, принцип действия, области применения.
8. Датчики расстояния, положения в пространстве. Радары. Применение радарных систем в современных транспортных средствах. Способы построения радарных систем.
9. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Разновидности и основные характеристики.
10. Интерфейс CAN. Физическая организация CAN шины. Классы CAN сетей по скорости обмена данными. Узлы автомобиля, где применяется CAN шина.

11.Интерфейс CAN. Формат кадра для CAN устройств. CAN A, CAN B стандарты. Протоколы верхних уровней для сети CAN. Методы устранения коллизий, арбитраж шины.
12.Диагностический автомобильный стандарт OBD II. Связь с центральной управляющей системой автомобиля. Коды ошибок.
13.Микроконтроллеры, назначение. Основные технические характеристики микроконтроллера ATmega16. Подключение дискретных устройств (кнопок, светодиодов) к МК.
14.Программное обеспечение для программирования и отладки готовой электронной схемы на контроллерах AVR ATmega. Методика разработки программы для МК.
15Назначение аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Работа с АЦП в микроконтроллерах ATmega
16.Интерфейс USART. Работа с интерфейсом USART в микроконтроллерах ATmega.
<b>5.2. Темы письменных работ</b>
Контрольная работа "Разработка цифровой системы управления на микроконтроллере AVR".
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>
Рабочая программа дисциплины (РПД) обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты заданий, тесты, вопросы к промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств является Приложением к данной РПД.
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>
типовые задания для проведения практических работ, комплекты тестовых заданий, вопросы к зачету.

## 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	Смирнов, Ю. А.	Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/91063">https://e.lanbook.com/book/91063</a>	СПб.: Лань, 2017	эл. изд.

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Тимофеев, И. А.	Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/87595">https://e.lanbook.com/book/87595</a>	СПб.: Лань, 2016	эл. изд.

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Бурцев, А. Г.	Автоматика и автоматизация на транспорте. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2016	эл. изд.
Л3.2	Бурцев, А. Г.	Автоматика и автоматизация на транспорте. Выполнение семестровой (контрольной) работы [Электронный ресурс]: методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2016	эл. изд.

### 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	Электронно-библиотечная система "Лань": <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
Э3	Электронная-библиотечная система ВолгГТУ: <a href="http://library.vstu.ru/">http://library.vstu.ru/</a>
Э4	Электронно-библиотечная система "Юрайт": <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Программное обеспечение для проведения практических занятий:
7.3.1.2	MS Windows Server 2008, MS Windows 7 Подписка Microsoft Imagine Premium
7.3.1.3	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4
7.3.1.4	Сублицензионный договор № Тг000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)
7.3.1.5	Сублицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)
7.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)
7.3.1.7	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)
7.3.1.8	Сублицензионный договор № Тг018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)

7.3.1.9	MS Office 2007 Лицензия № 43344861 от 26.12.2007 (бессрочная)
7.3.1.1 0	MS Office 2007 Лицензия № 42095897 от 25.04.2007 (бессрочная)
7.3.1.1 1	MS Office 2003 Лицензия № 41449069 от 25.04.2007 (бессрочная)
7.3.1.1 2	AVR Studio 4 (свободное ПО <a href="http://www.atmel.com/Images/as5installer-stable-5.1.208-readme.pdf">http://www.atmel.com/Images/as5installer-stable-5.1.208-readme.pdf</a> ).
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ): <a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a>
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
7.3.2.3	Информационно-поисковая система патентов: <a href="https://patents.google.com/">https://patents.google.com/</a>
7.3.2.4	Электронно-библиотечная система "Лань": <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>

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

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-26
7.10	Телевизор LCD, 1 сервер, 9 компьютеров.
7.11	2) Лаборатория А-29
7.12	Плазменная панель 42LG, 1 сервер, 10 компьютеров.
7.13	
7.14	Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Методический кабинет кафедры ВАЭ А-25, читальный зал библиотеки, вычислительный центр ВПИ.
7.15	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.16	
7.17	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)

Основными видами занятий по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции, практические 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.

#### 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).