

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.

**Устройство и обслуживание автомобильных
климатических установок**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автомобильный транспорт		
Учебный план	23.03.03-MODUL-PRKL-n16-zaoch.plx Направление 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Профиль "Автомобили и автотранспортное хозяйство"		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		зачеты 3	
аудиторные занятия	12		
самостоятельная работа	96		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	96	96	96	96
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

Доцент кафедры "Автомобильный транспорт" к.т.н. Кулько А.П. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автомобильный транспорт

Зав. кафедрой доцент кафедры "Автомобильный транспорт" к.т.н. Моисеев Ю.И.

Рабочая программа дисциплины

Устройство и обслуживание автомобильных климатических установок

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 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: 2021-2024 уч.г.
Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью преподавания курса «Устройство и обслуживание автомобильных климатических установок» является изучение установок отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха автомобилей, конструкций компрессоров, аппаратов, приборов и принципов регулирования систем.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДВ.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Для освоения дисциплины «Устройство и обслуживание автомобильных климатических установок» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:	
2.1.2	Техническая эксплуатация автомобилей	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Освоение дисциплины «Устройство и обслуживание автомобильных климатических установок» является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций:	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Преддипломная практика	

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

ПК-17: готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-методику выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения;
3.2	Уметь:
3.2.1	-грамотно применять знания по одной рабочим профессиям по профилю производственного подразделения;
3.3	Владеть:
3.3.1	-приемами по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы отопления и кондиционирования воздуха						
1.1	Цели применения системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в автомобилях и других транспортных средствах. Температурные и влажностные зоны комфорта. Измерение тепла в температурном и количественном выражениях, единицы измерения тепла (интерактивная). /Лек/	3	0,25	ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.2 Э1	0	
	Раздел 2. Теория теплопередачи						

2.1	Способы теплопередачи. Влияние тепла на агрегатные состояния вещества. Влияние скрытого тепла на термодинамический цикл системы кондиционирования. Способы измерения давления. Влияние давления на температуру кипения хладагента (интерактивная). /Лек/	3	0,25	ПК-17	Л1.5 Л1.6 Э1	0	
2.2	Определение основных параметров автомобильной холодильной установки (мощности, расхода, давления, КПД). /Лаб/	3	4	ПК-17	Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2	7	
Раздел 3. Хладагенты и окружающая среда							
3.1	Влияние фреонов на озоновый слой. Воздействие парниковых газов на глобальное потепление. Влияние последствий принятия Монреальского и Киотского протоколов на систему обслуживания автомобильных систем кондиционирования. Состав хладагентов и проблемы безопасности, связанные с ними. Перспективные хладагенты для систем кондиционирования (интерактивная). /Лек/	3	0,25	ПК-17	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Э1	0	
Раздел 4. Теплопередача: принципы отопления и кондиционирования воздуха							
4.1	Понятие о тепловой и холодильной мощности. Способы управления тепловой и холодильной мощностями. Влияние эффектов сжатия и расширения на температуру газа (интерактивная). /Лек/	3	0,25	ПК-17	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Э1	0	
Раздел 5. Системы кондиционирования воздуха							
5.1	Связь между рабочим циклом кондиционера и распределения давления в контурах системы. Терморегулирующий вентиль и система капиллярной трубки. Функции сторон низкого и высокого давлений в системе. Роль компонентов системы кондиционирования (интерактивная). /Лек/	3	0,25	ПК-17	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Э1	0	
5.2	Контрольная работа "Расчет системы кондиционирования" автотранспортного средства /Ср/	3	96	ПК-17	Л1.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
Раздел 6. Компоненты систем кондиционирования воздуха							
6.1	Функции компонентов автомобильной системы кондиционирования. Классификация компонентов систем кондиционирования. Классификация систем управления кондиционером (интерактивная). /Лек/	3	0,5	ПК-17	Л1.5 Л1.6 Л1.8 Э1 Э2	0	

6.2	Изучение элементов холодильного оборудования автотранспортных средств. /Лаб/	3	4	ПК-17	Л1.4 Л1.6 Л1.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	7	
	Раздел 7. Системы отопления						
7.1	Принцип работы автомобильной системы отопления. Элементы системы отопления. Управление тепловой мощностью отопителя (интерактивная). /Лек/	3	0,25	ПК-17	Л1.6Л2.2 Э1	0	
	Раздел 8. Система воздухораспределения						
8.1	Функции управления воздушными заслонками в системе воздухопроводов климатической системы. Регулирование температуры воздуха, поступающего в салон автомобиля. Методы, используемые для управления скоростью вентилятора. Системы ручного, полуавтоматического и автоматического управления температурой воздуха. Датчики, приводы и элементы управления, используемые в системах автоматического и полуавтоматического управления температурой и их функции в управлении температурой и потоком воздуха (интерактивная). /Лек/	3	0,25	ПК-17	Л1.1 Л1.6 Э1	0	
	Раздел 9. Осмотр климатических систем и процедуры диагностики неисправностей						
9.1	Проверка работоспособности системы вентиляции и кондиционирования тесты для нахождения причины неисправности. Тепловая проверка климатической системы. Логические процедуры для нахождения причины неисправности в системе вентиляции и кондиционирования (интерактивная). /Лек/	3	0,25	ПК-17	Л1.1 Л1.6 Э1	0	
	Раздел 10. Осмотр и диагностика систем кондиционирования						
10.1	Проверка работоспособности системы кондиционирования, тесты для нахождения причины неисправности. Подключение калибровочных устройств в систему кондиционирования и манометров давления для проверки системы. Определение давления в контурах хладагента, тесты для нахождения причины неисправности. Проверка терморегулирующего вентиля на работоспособность. Способы нахождения источника утечки хладагента (интерактивная). /Лек/	3	0,5	ПК-17	Л1.1 Л1.6 Э1	0	

	Раздел 11. Осмотр и диагностика систем отопления и воздухораспределения						
11.1	Проверка системы отопления для определения потребного потока теплоносителя через сердцевину радиатора. Проверка системы отопления для определения утечек теплоносителя. Проверка работы механического и вакуумного элементов управления и определение неисправностей (интерактивная). /Лек/	3	0,25	ПК-17	Л1.6 Л1.8Л2.1 Э1	0	
	Раздел 12. Электрическое и электронное управления климатических систем: теория, осмотр, диагностика и ремонт						
12.1	Связь между напряжением, силой тока и электрическим сопротивлением. Изучение элементов электрических схем электронного управления. Типы неисправностей системы управления. Процедуры поиска неисправностей и ремонта системы управления (интерактивная). /Лек/	3	0,25	ПК-17	Л1.1 Л1.6 Э1	0	
	Раздел 13. Операции обслуживания хладагента						
13.1	Мероприятия по плановому техническому обслуживанию и наладке для поддержания систем отопления и кондиционирований в рабочем состоянии Базовые сервисные операции по обслуживанию системы кондиционирования согласно типовым руководствам по эксплуатации оборудования. Модернизация конструкции системы кондиционирования на основе хладагента R-12 в систему, использующую озонобезопасный хладагент R-134a. Использование герметиков для предотвращения утечек в системе (интерактивная). /Лек/	3	0,25	ПК-17	Л1.1 Л1.6 Л1.8 Э1	0	
	Раздел 14. Ремонт систем кондиционирования						
14.1	Ремонт и восстановление компрессора. Стендовый ремонт компрессора и сцепления согласно руководству по эксплуатации и с применением специальных инструментов. Ремонт трубопроводов. Ремонт компонентов кондиционера согласно руководству по эксплуатации (интерактивная). /Лек/	3	0,25	ПК-17	Л1.1 Л1.6 Л1.8 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и

промежуточной аттестации. Фонд включает задания для практических работ, вопросы к зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Используемые формы текущего контроля: аудиторные самостоятельные работы; устный опрос; устное сообщение.

Вопросы к зачету по дисциплине «Устройство и обслуживание автомобильных климатических установок»

1. Требования к микроклимату в салоне автомобиля.
2. Влажный воздух и процессы его тепловой обработки.
3. Термодинамические основы получения низких температур.
4. Обратные циклы и характеристика их эффективности.
5. Схема и цикл парокомпрессионной холодильной машины.
6. Принципиальные схемы автомобильных кондиционеров.
7. Устройство компрессоров автомобильных кондиционеров.
8. Устройство конденсатора и испарителя.
9. Устройство дросселя и терморегулируемого клапана.
10. Устройство аккумулятора и ресивера-осушителя.
11. Хладагенты. Требования, предъявляемые к ним.
12. Компрессорные холодильные масла.
13. Система вентиляции и обогрева салона автомобиля.
14. Устройства для обогрева салона автомобиля.
15. Система воздушных каналов и заслонок. Подогреватели сидений.
16. Устройство многозонного климат-контроля.
17. Управление автомобильными климатическими установками (АКУ).
19. Датчики для систем климат-контроля.
20. Периодическое техническое обслуживание АКУ. Основные неисправности АКУ.
21. Диагностика АКУ. Оборудование для диагностики АКУ.
22. Алгоритм поиска неисправностей АКУ.
23. Заправка системы кондиционирования газообразным хладагентом.
24. Заправка системы кондиционирования жидким хладагентом.

5.2. Темы письменных работ

Контрольная работа "Расчет системы кондиционирования автотранспортного средства".

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в виде Приложения к данной РПД.

5.4. Перечень видов оценочных средств

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	Злотин Г.Н., Галимов М.М.	Теплотехника и транспортная энергетика	Волгоград: ВолгГТУ, 2006	5
Л1.2	Доссат, Р.Дж., Хоран, Т.Дж.	Основы холодильной техники: монография	Москва: Техносфера, 2008	1
Л1.3	Брайдерт, Г.-И.	Проектирование холодильных установок : Расчеты, параметры, примеры	М.: Техносфера, 2006	1
Л1.4	Луканин В.Н., Шатров М.Г.	Теплотехника: Учебник для вузов. 6-е изд., стер.	Москва: Высшая школа, 2008	1
Л1.5	Котиков Ю.Г., Ложкин В.Н.	Транспортная энергетика: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений	Москва: Академия, 2006	1
Л1.6	Захаров, Е. А. [и др.]	Автомобильные климатические установки: учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	5
Л1.7	Кашкаров, А. П.	Автомобильные кондиционеры. Установка, обслуживание, ремонт: учебное пособие	ДМК, 2012	15
Л1.8			,	15

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Прибытков, И.А., Левицкий, И.А.	Теоретические основы теплотехники: учебник	М.: Академия, 2004	25

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.2	Злотин Г.Н., Галимов М.М.	Теплотехника и транспортная энергетика: учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2005	5
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Тишин Олег Александрович, Синьков Алексей Владимирович, Мокрецова И.С.	Тепловые процессы	Волгоград: ВолгГТУ, 2010	39
Л3.2	Беднарская Е.А., Мишта Е.А.	Теплообменные аппараты .Порядок выполнения семестровой работы по курсу "Процессы и аппараты пищевых производств)	Волгоград: ВолгГТУ, 2010	1
Л3.3	Тишин О.А., Синьков А.В., Мокрецова И.С., Бердникова Н.Ю.	Тепловые процессы: Сборник "Учебные пособия": Серия "Естественнонаучные и технические дисциплины". Выпуск 7	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	эл. изд. N гос.рег. 03213043 59
Л3.4	Лапшина, С.В.[и др.]	Техническая термодинамика и теплотехника. Вып. 7 [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	эл. изд.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Сайт библиотекаи ВПИ (филиал) ВолгГТУ: http://library.volpi.ru ;			
Э2	Страница дисциплины на сайте Электронного учебно-методического комплекса ВПИ (филиал) ВолгГТУ: http://umkd.volpi.ru/			
Э3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: http://e.lanbook.com/			
Э4	Сайт Всё для студента: http://www.twirpx.com/			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
7.3.1.1	MS Windows XP, Подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4. Сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг) ежегодное продление.			
7.3.1.2	MS Office 2003 Лицензия №41823746 от 28.02.2007 (бессрочная);			
7.3.1.3	MS Windows 7 Подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг) ежегодное продление. MS Office 2007 Лицензия №41823746 от 28.02.2007 (бессрочная); Open Office 4.1.1 (https://www.openoffice.org/ru/why/index.html) (Свободное ПО).			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
7.3.2.1	КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru/online/			
7.3.2.2	Информационно-правовой портал http://www.garant.ru/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам.
7.2	Аудитория Б-407: компьютеров-5шт, МФУ LaserJet M1132.
7.3	Аудитория Б-403. Мультимедийное оборудование (Компьютер-1шт., мультимедиапроектор AcerP5281 (3D)).
7.4	Аудитория Б-405. Комплект плакатов со структурой предприятий, наглядные материалы по организации АТП.
7.5	Аудитория Б-407. Учебно-методический кабинет кафедры "Автомобильный транспорт" (5 компьютеров, МФУ). Аудитория Б-405.
7.6	Комплект плакатов по устройству и обслуживанию автомобильных климатических установок. Плакаты: "Вентиляция и отопление кузова" 1 шт., "Система предпускового подогрева двигателя и салона" - 2 шт., "Комплектация участка диагностики и обслуживания автомобильного кондиционера" - 1 шт. Действующий образец отопительного устройства кабины водителя автобуса - 1 шт. Образец радиатора автомобильного отопителя - 1 шт., образец вентилятора автомобильного отопителя - 1 шт.

7.7	Аудитория Б-410. Методический кабинет кафедры ВАТ для самостоятельной работы студентов, корпус Б, ул.Автодорога №7, 32а.
7.8	Учебная мебель на 10 посадочных мест, рабочее место преподавателя.
7.9	4 компьютера, МФУ лазерное HPLaserJetProM 1132 – 1 шт; Принтер HPLJP2055D – 1 шт; Переносной Мультимедиа проектор ACERPF FSV1343 (3D);
7.10	МФУ лазерноеHPLaserJetProM 201dW – 1 шт.
7.11	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

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

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в лекционных и практических занятиях, при выполнении расчетных заданий. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

1) Перед началом изучения курса рекомендуется познакомиться с целями и задачами изучения курса. При необходимости можно просмотреть разделы дисциплин, определяющих начальную подготовку.

2) Указания по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Подготовка к лабораторному занятию - 1 час.

Всего в неделю – 2 часа 30 минут.

3) Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»):

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.

4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.