

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт транспорта и логистики  
Кафедра автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института  
транспорта и логистики



 В.В. Быкадоров

(подпись)

« 14 » 04 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Технологические процессы технического  
обслуживания, ремонта и диагностики»**

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов  
Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

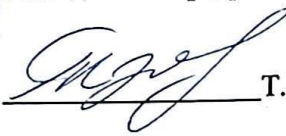
Рабочая программа учебной дисциплины «Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностики» по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 35 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностики» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. N 916 (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд.техн.наук, доцент Сметана С.А..

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры автомобильного транспорта «14» 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой автомобильного транспорта  Т.Н. Замота

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики «14» 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии института транспорта и логистики  Е.И Иванова.

© Сметана С.А., 2023 год  
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.

**Целью** изучения дисциплины является теоретическое и практическое освоение методов и средств, которые используются для эффективной работы автомобильного транспорта в процессе его эксплуатации, поддержания и восстановления работоспособности.

#### **Задачи:**

- изучение современного состояния и оценки путей развития технологических процессов технического обслуживания, диагностики и ремонта автотранспортных средств;
- освоение теоретических основ технической эксплуатации автомобилей;
- анализ условий эксплуатации и их влияние на техническое состояние автотранспортных средств;
- привитие навыков принятия рациональных инженерных решений при выполнении операций диагностики, обслуживания и ремонта автотранспортных средств.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.

Дисциплина «Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностики» относится к профессиональному циклу вариативной части, которая формирует специальные знания, умения и навыки будущих специалистов транспорта. Дисциплина «Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностики» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: Введение в специальность, Конструкция автомобилей, Сопротивление материалов, Теория механизмов и машин, Детали машин, Электротехника и служит основой для самостоятельного занятия научно-исследовательской деятельностью студента и написания выпускной квалификационной работы.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
--------------------------------	---	----------------------------------

ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности.	ОПК-5.1. Выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии для решения прикладных задач ОПК-5.2. Принимает обоснованные технические решения при решении задач профессиональной деятельности	Знать: структуру системы инженерно – технических службы обеспечивающей исправное техническое состояние автомобилей в процессе эксплуатации
		Уметь: анализировать и адаптировать базовую плановопредупредительную систему обслуживания и ремонта к фактическим условиям эксплуатации автотранспортных средств
		Владеть: специальной, справочной и нормативнотехнической литературой
ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.	ОПК-6.1. Разрабатывает техническую документацию с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Знать: закономерности изменения технического состояния автомобилей
		Уметь: принимать решение о выборе воздействий по поддержанию и восстановлению работоспособности систем автотранспортных средств
		Владеть: научной организацией производства

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы (5,6,7

семестр)

Вид учебной работы	Объем часов (зач.ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>360</b> <b>(10 зач.ед)</b>	<b>360</b> <b>(10 зач.ед)</b>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	187	34
Лекции	32/32/32	6/4/6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	16/16/16	4/4/4
Лабораторные работы	16/16	2/4
Курсовая работа (курсовой проект)	18.	7 сем.
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> )	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>133</b>	<b>326</b>
Итоговая аттестация	экз./зачет/экз.	экз./зачет/экз.

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### Семестр 5

Тема 1. Цели и задачи технической эксплуатации автомобилей.

Тема 2. Техническая эксплуатация как техническая система.

Тема 3. Целевая функция технической эксплуатации.

Тема 4. Общие принципы режимов технического обслуживания.

Тема 5. Классификация закономерностей изменения технического состояния автомобилей.

Тема 6. Продолжение темы 5.

### Семестр 6

Тема 1. Основы теории массового обслуживания.

Тема 2. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Основные принципы.

Тема 3. Понятие технологии обслуживания и технологического процесса.

Тема 4. Режимы технического обслуживания и их связь с технологическими процессами. Техника безопасности технологических процессов. Тема 5. Факторы, влияющие на техническое состояние автомобиля.

Тема 6. Влияние технического состояния автомобиля на расход ГСМ. Средства контроля расхода топлива.

Тема 7. Формы и методы организации инженерно-технической службы автотранспортного предприятия.

Тема 8. Управление качеством технологических процессов. **Семестр**

### 7

Тема 1. Технологический процесс ЕО

Тема 2. Технологический процесс ТО\_1

Тема 3. Технологический процесс ТО\_2

Тема 4. Технологический процесс агрегатного подразделения

Тема 5. Технологический процесс топливного подразделения

Тема 6. Технологический процесс электротехнического подразделения

Тема 7. Технологический процесс механического подразделения

## 4.3. Лекции

### Семестр 5

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Цели и задачи технической эксплуатации автомобилей	5,3	1
2	Техническая эксплуатация как техническая система	5,3	1
3	Целевая функция технической эксплуатации	5,3	1

4	Общие принципы режимов технического обслуживания	5,3	1
5	Классификация закономерностей изменения технического состояния автомобилей	5,3	1
6	Продолжение темы 5	5,3	1
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>6</b>

### Семестр 6

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основы теории массового обслуживания.	4	0,5
2	Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Основные принципы.	4	0,5
3	Понятие технологии обслуживания и технологического процесса.	4	0,5
4	Режимы технического обслуживания и их связь с технологическими процессами. Техника безопасности технологических процессов.	4	0,5
5	Факторы, влияющие на техническое состояние автомобиля.	4	0,5
6	Влияние технического состояния автомобиля на расход ГСМ. Средства контроля расхода топлива.	4	0,5
7	Формы и методы организации инженернотехнической службы автотранспортного предприятия.	4	0,5
8	Управление качеством технологических процессов.	4	0,5
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>4</b>

### Семестр 7

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Технологический процесс ЕО	5,3	1
2	Технологический процесс ТО_1	5,3	1
3	Технологический процесс ТО_2	5,3	1
4	Технологический процесс агрегатного подразделения	5,3	1
5	Технологический процесс электротехнического подразделения	5,3	1
6	Технологический процесс механического подразделения	5,3	1
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>6</b>

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

##### Семестр 5

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Техническая эксплуатация как техническая система	4	1
2	Целевая функция технической эксплуатации	4	1
3	Закономерности изменения технического состояния автомобилей	4	1
4	Закономерности изменения технического состояния автомобилей	4	1
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>4</b>

##### Семестр 6

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Теория массового обслуживания.	4	1
2	Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.	4	1
3	Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.	4	1
4	Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.	4	1
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>4</b>

##### Семестр 7

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Технологический процесс ТО_1,2	3,2	0,8
2	Технологический процесс ТО_1,2	3,2	0,8
3	Технологический процесс сборочно разборочных работ	3,2	0,8
4	Технологический процесс ТО ремонтных работ	3,2	0,8
5	Контроль качества работ	3,2	0,8
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>4</b>

#### 4.5. Лабораторные работы

##### Семестр 5

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Технологический процесс ЕО	3,2	0,4
2	Технологический процесс ТО-1	3,2	0,4
3	Контроль качества	3,2	0,4
4	Технологический процесс ТО-2	3,2	0,4
5	Контроль качества	3,2	0,4
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>2</b>

##### Семестр 7

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Технологический процесс Д-1	2,7	0,67
2	Контроль качества работ	2,7	0,67
3	Технологический процесс Д-2	2,7	0,67
4	Контроль качества работ	2,7	0,67
5	Технологический процесс ТР		0,67
6	Контроль качества работ	2,7	0,67
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>4</b>

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

##### Семестр 5

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Цели и задачи технической эксплуатации автомобилей	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации	2,8	18



2	Техническая эксплуатация как техническая система	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	2,8	18
3	Целевая функция технической эксплуатации	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к текущему и промежуточному контролю.	2,8	18
4	Общие принципы режимов технического обслуживания	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю. Самостоятельный поиск источников информации.	2,8	18
5	Классификация изменения закономерностей технического состояния автомобилей	Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	2,8	18
6	Классификация изменения закономерностей технического состояния автомобилей	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю знаний и умений. Самостоятельный поиск источников информации.	2,8	18
<b>Итого:</b>			<b>17</b>	<b>108</b>

### Семестр 6

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Основы теории массового обслуживания.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации	6,75	13,5
2	Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Основные принципы.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.		13,5
3	Понятие технологии обслуживания и технологического процесса.	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к текущему и промежуточному контролю.	6,75	13,5

4	Режимы технического обслуживания и их связь с технологическими процессами. Техника безопасности технологических процессов.	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю. Самостоятельный поиск источников информации.		13,5
5	Факторы, влияющие на техническое состояние автомобиля.	Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	6,75	13,5
6	Влияние технического состояния автомобиля на расход ГСМ. Средства контроля расхода топлива.	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю знаний и умений. Самостоятельный поиск источников информации.	6,75	13,5
7	Формы и методы организации инженерно-технической службы автотранспортного предприятия.	Самостоятельный поиск источников информации.	6,75	13,5
8	Управление качеством технологических процессов.	Самостоятельный поиск источников информации.	6,75	13,5
<b>Итого:</b>			<b>54</b>	<b>108</b>

### Семестр 7

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Технологический процесс ЕО	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации	8,9	15,7
2	Технологический процесс ТО_1,2	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	8,9	15,7
3	Технологический процесс ТО_1,2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к текущему и промежуточному контролю.	8,9	15,7
4	Технологический процесс сборочно разборочных работ	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю. Самостоятельный поиск источников информации.	8,9	15,7

5	Технологический процесс сборочно разборочных работ	Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	8,9	15,7
6	Технологический процесс сборочно разборочных работ	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю знаний и умений. Самостоятельный поиск источников информации.	8,9	15,7
7	Технологический процесс сборочно разборочных работ	Самостоятельный поиск источников информации.	8,9	15,7
<b>Итого:</b>			<b>62</b>	<b>110</b>

#### **4.7. Курсовая работа.**

##### **Семестр 7**

Тема курсовой работы: «Проект технологического подразделения по обслуживанию и ремонту транспортных средств». Исходные данные по вариантам и требования к оформлению курсовой работы приведены в методических указаниях по данной дисциплине.

#### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

*Информационные технологии:* использование электронного конспекта, при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

#### **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими практические и лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

1. Устный опрос.
2. Рецензирование ответов.
3. Письменный контроль.
4. Комбинированный опрос.
5. Контрольные работы.
6. Самоконтроль.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучающихся по данной дисциплине, помещаются в УМКД.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного/устного зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение практических заданий). Студенты, выполнившие 75%

текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по национальной шкале, приведенной в таблице.

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

## 7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

**а) основная литература:**

1. Техническая эксплуатация автомобилей. /Под ред. Кузнецова Е.С. – М.: Транспорт, 1991.
2. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств./Под ред. Канарчука В.Е., - Киев. 1991.
3. Лудченко А.А. Основы технической эксплуатации автомобилей. - Киев: 1986.
4. Говорущенко Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей. - Х.: Высшая шк., 1984.
5. Гогайзель А.В., Кравченко А.П. Оперативное управление работоспособностью автотранспортных средств. Учебное пособие. - Луганск: Изд. ВНУ им. В. Даля.

**б) дополнительная литература:**

1. Виноградов, В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Основные и вспомогательные технологические процессы. Лабораторный практикум / В.М. Виноградов. - М.: Academia, 2017. - 313 с.
2. Виноградов, В.М. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей: Учебник / В.М. Виноградов. - М.: Академия, 2019. - 240 с.
3. Виноградов, В.М. Организация производства технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей: Учебное пособие / В.М. Виноградов. - М.: Академия, 2018. - 112 с.
4. Виноградов, В.М. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей: Учебник / В.М. Виноградов. - М.: Academia, 2017. - 199 с.
5. Виноградов, В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей: Учебное пособие / В.М. Виноградов. - М.: Academia, 2018. - 140 с.
8. Виноградов, В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей / В.М. Виноградов. - М.: Academia, 2018. - 160 с.
6. Виноградов, В.М. Техническое обслуживание и ремонт шасси автомобилей: Учебник / В.М. Виноградов. - М.: Academia, 2018. - 719 с.
7. Власов, В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник / В.М. Власов. - М.: Academia, 2017. - 319 с.
8. Власов, В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник / В.М. Власов. - М.: Академия, 2018. - 352 с.
9. Власов, В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник / В.М. Власов. - М.: Academia, 2019. - 672 с.
10. Гладов, Г.И. Текущий ремонт различных типов автомобилей. В 2 ч. Ч.1: Легкие грузовики (малой и средней грузоподъемности): Учебник / Г.И. Гладов. - М.: Академия, 2008. - 384 с.
11. Гладов, Г.И. Текущий ремонт различных типов автомобилей. В 2 ч. Ч.2:

- Грузовые автомобили большой грузоподъемности: Учебник / Г.И. Гладов. - М.: Академия, 2015. - 272 с.
12. Епифанов, Л.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие / Л.И. Епифанов, Е.А. Епифанова. - М.: Форум, 2017. - 272 с.
  13. Зорин, В.А. Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов: Учебник / В.А. Зорин. - М.: Академия, 2018. - 304 с.
  14. Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: Учебник / В.И. Карагодин. - М.: Academia, 2017. - 94 с.
  15. Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: Учебник / В.И. Карагодин. - М.: Academia, 2017. - 320 с.
  16. Коваленко, Н.А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: Учебное пособие / Н.А. Коваленко. - М.: Инфра-М, 2017. - 248 с.
  17. Петросов, В.В. Ремонт автомобилей и двигателей: Учебник / В.В. Петросов. - М.: Academia, 2016. - 32 с.
  18. Пехальский, А.П. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей: Учебник / А.П. Пехальский. - М.: Академия, 2018. - 528 с.
  19. Туревский, И.С. Книга 1: Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. Техническое обслуживание автомобилей: Учебное пособие / И.С. Туревский. - М.: Форум, 2008. - 416 с.
  20. Туревский, И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Т. 2. Организация хранения, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта: Учебное пособие / И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ Инфра-М, 2013. - 256 с.

**в) интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>  
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов –

<http://fcior.edu.ru/>

### Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант-студента» –

<http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» –

<https://www.studmed.ru>

### Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Технологические процессы технического обслуживания ремонта и диагностики» предполагает использование академических аудиторий и лабораторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для изучения настоящей дисциплины в зависимости от видов занятий использованы:

- Учебная мебель;
- Технические средства обучения (проектор и др.);
- Персональные компьютеры;
- Лабораторное оборудование;
- Технологическое оборудование; - Образцы техники.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>

Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 9. Оценочные средства по дисциплине Паспорт

фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностики»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности.	Тема 1. Цели и задачи технической эксплуатации автомобилей.	5
			Тема 2. Техническая эксплуатация как техническая система.	5
			Тема 3. Целевая функция технической эксплуатации.	5
			Тема 4. Общие принципы режимов технического обслуживания.	5
			Тема 5. Классификация закономерностей изменения технического состояния автомобилей.	5,6
2.	ПК-1		Тема 6. Продолжение темы 5.	6



		Способен организовывать материальное обеспечение процесса технического обслуживания (ТО) и ремонта автотранспортных средств (АТС) и их компонентов.	Тема 1. Основы теории массового обслуживания.	6
			Тема 2. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Основные принципы.	6
			Тема 3. Понятие технологии обслуживания и технологического процесса.	6
			Тема 4. Режимы технического обслуживания и их связь с технологическими процессами. Техника безопасности технологических процессов.	7
3.	ПК-3	Способен принимать и обрабатывать рекламации от потребителя автотранспортных средств (АТС).	Тема 5. Факторы, влияющие на техническое состояние автомобиля.	7
			Тема 6. Влияние технического состояния автомобиля на расход ГСМ. Средства контроля расхода топлива.	7
			Тема 7. Формы и методы организации инженернотехнической службы автотранспортного предприятия.	7
			Тема 8. Управление качеством технологических процессов.	8
			Тема 9. Технологический процесс ЕО электротехнического подразделения	8
			Тема 10. Технологический процесс ТО_1	8
			Тема 11. Технологический процесс агрегатного подразделения	8
			Тема 12. Технологический процесс ТО_2	8
			Тема 5. Технологический процесс топливного подразделения	8
			Тема 6. Технологический процесс	8
			Тема 7. Технологический процесс механического подразделения	8

## Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-5	<p><b>Знать:</b> научные основы исследования технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</p> <p><b>Уметь:</b> использовать знания в исследовании технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</p> <p><b>Владеть:</b> научными основами технологических процессов в области</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5.	Контрольные вопросы и задания
		эксплуатации транспортнотехнологических машин и комплексов		

2.	ПК-1	<p><b>Знать:</b> методы разработки проектной и технологической документации по ремонту и сервисному обслуживанию транспортных и транспортнотехнологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать проектную и технологическую документацию по ремонту и сервисному обслуживанию транспортных и транспортнотехнологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов</p> <p><b>Владеть:</b> способностью к разработке проектной и технологической документации по ремонту и сервисному обслуживанию транспортных и транспортнотехнологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов</p>	Тема 6, Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4.	Контрольные вопросы и задания
3.	ПК-3	<p><b>Знать:</b> правила и требования к оформлению графиков работ, заказов, заявок, инструкций, схем и другой технической документации, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов</p> <p><b>Уметь:</b> собирать и подготавливать исходную информацию для составления графиков работ, заказов, заявок, инструкций, схем и</p>	Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 1.	Контрольные вопросы и задания

		другой технической документации, а также		
		<p>установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления графиков работ, заказов, заявок, инструкций, схем и другой технической документации, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов</p>		

**Фонды оценочных средств по дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностики»**

**Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет) Теоретические вопросы**

1. Целевая функция ТЭА и условия принятия управляющих решений.
2. Цели и задачи технической эксплуатации автомобилей.
3. Пути повышения эффективности ТЭА
4. Факторы, влияющие на техническое состояние автомобиля.
5. Влияние дорожных условий на изменение технического состояния автомобиля.
6. Влияние условий организации движения на изменение технического состояния автомобилей.
7. Влияние сезонные и климатические условия на изменение технического состояния автомобилей.

8. Влияние организации хранения на изменение технического состояния автомобилей.
9. Влияние характера перевозимого груза и организация погрузочно-разгрузочных работ на изменение технического состояния автомобилей.
10. Влияние пробега автомобиля с начала эксплуатации на изменение технического состояния автомобиля.
11. Влияние режима и качества ТО и Р на техническое состояние автомобиля.
12. Влияние культуры труда водителя на изменение технического состояния автомобиля.
13. Влияние качества эксплуатационных материалов на изменение технического состояния автомобиля.
14. История развития системы технического обслуживания и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта.
15. Анализ «Положения о техническом обслуживании и ремонте» от 1994 г.
16. Концепция профилактического обслуживания и ремонта транспортных машин по их фактическому техническому состоянию.

**Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)**  
**Практические задания (тесты)**

<b>Тест 1</b>	
<b>В 1</b>	<b>В 2</b>
1. Перечислите основные цели, стоящие перед автомобильным транспортом. 2. Перечислите основные показатели эффективности ТЭА. 3. Перечислите основные задачи, решаемые подсистемой «ТО и ремонт» ТЭА.	1. Перечислите важнейшие цели, стоящие перед ТЭА. 2. Перечислите частные показатели эффективности ТЭА. 3. Перечислите основные задачи, решаемые подсистемой «Производственнотехническая база» ТЭА.

<b>Тест 2</b>		
<b>В 1</b>	<b>В 2</b>	<b>В 3</b>

<p>1. Перечислите основные принципы планово - предупредительной системы обслуживания и ремонта. 2. В чем состоит суть закономерности первого вида изменения технического состояния автомобилей ? 3. Охарактеризуйте нормальный закон распределения отказов, как случайной величины.</p>	<p>1. Охарактеризуйте общее влияние условий эксплуатации на выбор режимов технического обслуживания. 2. В чем состоит суть закономерности второго вида изменения технического состояния автомобилей ? 3. Охарактеризуйте закон Вейбулла-Гнеденко распределения отказов, как случайной величины.</p>	<p>1. Перечислите критерии выбора режимов профилактических воздействий, используемые ТЭА. 2. В чем состоит суть закономерности третьего вида изменения технического состояния автомобилей ? 3. Охарактеризуйте логарифмически нормальный закон распределения отказов, как случайной величины.</p>
---	---	---

<b>Тест 3</b>		
<b>В 1</b>	<b>В 2</b>	<b>В 3</b>
1. Дайте определение периодичности ТО.	1. Кратко охарактеризуйте метод восстановления технического состояния автомобиля «по наработке».	1. Кратко охарактеризуйте метод восстановления технического состояния автомобиля «по параметру технического состояния».
2. В чем состоит суть технико-экономического метода определения периодичности ТО ?	2. Какое выражение описывает целевую функцию техникоэкономического метода определения периодичности обслуживания ?	2. Какая периодичность будет рациональной согласно техникоэкономическому методу ?
3. Приведите формулу расчета стоимости профилактической операции.	3. Приведите формулу расчета удельных затрат на ТО.	3. Приведите формулу расчета удельных затрат на Тр.

<b>Тест 4</b>		
<b>В 1</b>	<b>В 2</b>	<b>В 3</b>
<p>1. Предоставьте определение отказа. Приведите классификацию отказов. 2. Раскройте сущность метода определения предельных и допустимых значений параметров технического состояния автомобиля.</p>	<p>1. Раскрыть понятие наработки, ресурса, работоспособности. 2. Перечислить группы факторов, которые влияют на техническое состояние автомобилей.</p>	<p>1. Укажите, какие свойства характеризуют техническое состояние автомобиля 2. Выполните краткий анализ влияния объективных и субъективных условий эксплуатации на смену технического состояния автомобилей.</p>

<b>Тест 5</b>		
<b>В 1</b>	<b>В 2</b>	<b>В 3</b>
<p>1. Дайте характеристику составляющих понятия «надежность» автомобиля.</p> <p>2. Приведите классификацию видов нормативов технической эксплуатации автомобилей.</p>	<p>1. Дайте характеристику случайных процессов изменения технического состояния автомобилей. 2. Какие виды работ учитывается при определении трудоемкости технического обслуживания автомобилей.</p>	<p>1. Дайте характеристику процессов восстановления технического состояния автомобилей.</p> <p>2. Дайте характеристику методики корректирования нормативов ТО и ремонта.</p>

<b>Тест 6</b>		
<b>В 1</b>	<b>В 2</b>	<b>В 3</b>
<p>1. Приведите наиболее распространенные в мировой практике виды систем технического обслуживания и ремонта автомобилей.</p> <p>2. Приведите общее понятие технологического процесса ТО и ТР автомобилей.</p>	<p>1. Опишите основные методы формирования систем технического обслуживания и ремонта.</p> <p>2. Охарактеризуйте влияние возрастной структуры парка автомобилей на показатели технической эксплуатации.</p>	<p>1. Приведите виды технических воздействий, которые предусмотрены «Положением о ТО и ТР дорожных транспортных средств автомобильного транспорта».</p> <p>2. Какие показатели используют для оценки качества ТО и ТР автомобилей.</p>

<b>Тест 7</b>		
<b>В 1</b>	<b>В 2</b>	<b>В 3</b>
<p>1. Приведите формы организации работы ремонтно-обслуживающего персонала на предприятиях автомобильного транспорта.</p> <p>2. Дайте характеристику бригадного метода организации ТО и ТР специализированными бригадами.</p>	<p>1. Приведите формы организации работы ремонтно-обслуживающего персонала на предприятиях автомобильного транспорта.</p> <p>2. Дайте характеристику бригадного метода организации ТО и ТР комплексными бригадами.</p>	<p>1. Приведите формы организации работы ремонтно-обслуживающего персонала на предприятиях автомобильного транспорта.</p> <p>2. Дайте характеристику бригадно - участкового метода организации ТО и ТР.</p>

<b>Тест 8</b>		
<b>В 1</b>	<b>В 2</b>	<b>В 3</b>

Характеристика уборочно – моечных и подъемно – транспортных работ.	Характеристика контрольно – диагностических и регулировочных работ.	Характеристика разборочно – сборочных и крепежных работ.
--	---	--

### Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачет»

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

### Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет) Теоретические вопросы

1. Дайте определение понятия Техническая диагностика автомобилей.
2. Какие компоненты составляют систему диагностирования?
3. Как можно классифицировать системы диагностирования?
4. Какое значение имеет техническая диагностика для современного автомобиля?
5. Что собой представляют диагностические параметры и как их выбирают?
6. Какие признаки (физические величины) могут быть использованы при диагностике технического состояния автомобиля?
7. Можете ли Вы привести примеры использования кинетики информативных параметров в технической диагностике?



8. На каких известных физических явлениях действуют датчики, контролирующие техническое состояние автомобиля, его агрегатов и систем?
9. Каким требованиям должен отвечать регистрируемый сигнал, используемый в качестве диагностического параметра?
10. Можете ли Вы привести пример чувствительного, однозначного и стабильного диагностического параметра?
11. Как можно найти величину допустимого значения диагностического параметра, при достижении которого принимается решение о направлении диагностируемого объекта на профилактические работы?
12. Что понимают под номинальным, предельным и допустимым значением диагностического параметра?
14. Как скажется на работе диагностируемого объекта увеличение или уменьшение величины допустимого диагностического параметра?
15. Что нужно знать, чтобы найти оптимальную величину допустимого значения диагностического параметра?
16. Каким образом по комплексу диагностических параметров можно рассчитать наиболее вероятный диагноз?
17. Какие исходные данные лежат в основе системы диагностирования по комплексу диагностических параметров?
18. Что выражает формула Байеса и как она используется в диагностике?
19. Какие исследования нужно провести для получения исходной матрицы вероятностей, используемой для постановки диагноза по комплексу диагностических признаков?
20. По какому алгоритму может действовать система автоматического диагностирования при выявлении исправного или неисправного состояния объекта?
21. В чем разница постановки диагноза по методу последовательного анализа от метода диагностирования по комплексу диагностических параметров?
22. Почему при диагностировании могут быть допущены ошибки первого и второго рода? Что они означают?
23. Что означают вероятности «ложной тревоги» и «пропуска цели»?
24. Оказывает ли влияние порядок (последовательность) анализа различных диагностических параметров на результативность диагностики?
25. При каких условиях диагностика технического состояния автомобилей целесообразна и когда она может не использоваться?
26. На какие показатели использования автомобилей, и каким образом, влияет техническая диагностика?
27. В чем разница средней наработки до отказа автомобиля при использовании диагностики и средней наработки до отказа при отсутствии диагностики?

28. Как определяется средняя наработка до проведения профилактических работ?

29. Нужно ли внедрять диагностику, если разница стоимости устранения отказов и стоимости профилактических работ невелика?

30. Нужно ли проводить диагностику объектов имеющих малое значение коэффициента вариации наработки до отказа?

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет) Практические задания**

1. Технология проведения диагностики автомобилей.
2. Диагностика КШМ.
3. Диагностика ГРМ.
4. Диагностика системы охлаждения.      5. Диагностика системы смазки.
6. Диагностика приборов системы питания бензиновых двигателей.
7. Диагностика приборов системы питания дизельных двигателей.      8. Диагностика системы питания инжекторных двигателей новых поколений.
9. Диагностика аккумуляторной батареи.      10. Диагностика генераторной установки.      11. Диагностика системы зажигания.
12. Диагностика стартера.
13. Диагностика приборов освещения и сигнализации и КИП.      14. Диагностика сцепления, коробки передач, раздаточной коробки, карданных передач.
15. Диагностика ходовой части.
16. Диагностика рулевого управления.
17. Диагностика тормозных систем.
18. Диагностика дополнительного оборудования.

#### **Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачет»**

<b>Характеристика знания предмета и ответов</b>	<b>Зачеты</b>
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	

<p>Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.</p>	
<p>Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.</p>	<p>не зачтено</p>

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)**

### **Теоретические вопросы**

1. Цель курса «Технологические процессы ТО, ТР и диагностики автомобилей».
2. Понятие работоспособности, ресурса, наработки, исправного и неисправного состояния автомобиля (агрегата).
3. Контролепригодность изделия и методы ее оценки.
4. Группы диагностических параметров и методы их определения.
5. Реализуемые значения параметра технического состояния (качества) и его влияния на ресурс автомобиля.
6. Постановка диагноза при общем и локальном диагностировании.
7. Основные причины изменения технического состояния автомобилей.
8. Виды изнашивания подвижных и неподвижных соединений.
9. Методы диагностирования автомобилей, их значение.
10. Основные причины изменения технического состояния автомобилей.
11. Средства диагностирования, их назначение и классификация.
12. Основные причины изменения технического состояния автомобилей.
13. Виды изнашивания подвижных и неподвижных соединений.
14. Взаимосвязь технологий диагностирования и технического обслуживания.
15. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние автомобилей.
16. Классификация деталей автомобиля по уровню надежности.
17. Место и роль диагностирования в системе ТО и ТР автомобилей.
18. Классификация отказов автомобиля (агрегата).
19. Характеристика условий эксплуатации автомобилей.
20. Принципиальные основы планово – предупредительной системы ТО и ТР автомобилей.
21. Категории условий эксплуатации и их характеристика.
22. Механизм возникновения постепенных и внезапных отказов, их особенности.

- 23.Существующая система организация ТО и Тр автомобилей.
- 24.Влияние качества эксплуатационных материалов на изменение технического состояния автомобиля.
- 25.Основные задачи ТЭА.
- 26.«Положение о ТО и Тр автомобилей».
- 27.Производственные факторы, влияющие на изменение технического состояния автомобилей.
- 28.Понятие случайного процесса. Вероятностные показатели случайного процесса.
- 29.Профилактические виды воздействий по обеспечению работоспособности автомобилей.
- 30.Вероятности отказа и безотказной работы автомобиля.
- 31.Учет влияния условий эксплуатации на техническое состояние автомобилей при планировании обслуживания и ремонта.
- 32.Методы обеспечения работоспособности автомобилей.
- 33.Перспективы развития существующей системы ТО и Р автомобилей по наработке.
- 34.Нормативы технической эксплуатации автомобилей.
- 35.Суть методов определения периодичности обслуживания по наработке и по фактическому значению диагностического параметра.
- 36.Технико-экономический метод определения периодичности ТО автомобилей.
- 37.Метод определения периодичности ТО по допустимому уровню вероятности отказа.
- 38.Диагностирование системы охлаждения двигателя. Работы по ТО-1 системы охлаждения.
- 39.Трудоемкость ТО и Тр автомобилей, ее составляющие и их определение.
- 40.Основные понятия диагностики (наработка, периодичность, диагностический параметр, вид диагностирования), их использование в ТЭА.
- 41.Группы работ по ТО автомобилей и их характеристика.
- 42.Перечислите эксплуатационные факторы, влияющие на техническое состояние автомобиля.
- 43.Пути повышения эффективности системы ТЭА.
- 44.Работы по обслуживанию системы питания бензинового ДВС. Параметры диагностирования.
- 45.История развития ТЭА.
- 46.Понятие режима технического обслуживания автомобилей.
- 47.Диагностические работы по агрегатам автомобиля при ТО.
- 48.Влияние организации хранения на изменение технического состояния автомобилей.

49. Дайте определение периодичности обслуживания автомобилей.
50. Влияние организации хранения на изменение технического состояния автомобилей.
51. Нормирование расхода топлива при фактических условиях эксплуатации.
52. Перечислите основные принципы планово – предупредительной системы обслуживания.
53. Какая периодичность обслуживания считается рациональной при планово – предупредительной системе обслуживания.
54. Технология выполнения уборочно-моечных работ.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен) Практические задания (курсовая работа)**

**Структура контрольного задания «Проект технологического подразделения по обслуживанию и ремонту транспортных средств»:**

1. Назначение подразделения.
2. Общее описание технологии работ в подразделении.
3. Технологическая карта на определенный вид работ.
4. Выбор и описание возможностей оборудования подразделения.
5. Планировочное решение подразделения с расстановкой оборудования.
6. Расчет показателей эффективности подразделения.

#### **Пример выполнения**

##### **1. Электротехнический участок СТО легковых автомобилей 1.1.**

##### **Краткая характеристика объекта обслуживания**

В зависимости от функциональных связей и целевого назначения электрическое и электронное оборудование автомобилей можно разделить на следующие системы:

1. Система электроснабжения (АКБ, генераторная установка).
2. Система пуска (АКБ, стартер).
3. Система зажигания (приборы системы зажигания).
4. Система освещения и сигнализации.
5. Системы автоматического управления двигателем и трансмиссией.
6. Системы автоматического управления автомобилем и безопасностью движения.
7. Система информации и диагностики.
8. Система комфортного оборудования.

Таким образом, электрические и электронные системы современного автомобиля достаточно широко представлены разнообразным по конструкции и по сложности электрическим и электронным оборудованием.

В последние годы быстрыми темпами развиваются бортовые электронные системы (ЭС) автомобилей. Применение ЭС привело к возникновению новой области техники - автомобильной электроники, включающее в себя такие научно - технические направления как: проектирование, изготовление и эксплуатацию автомобильных ЭС.

Основные причины ускоренного развития автомобильных ЭС следующие:

- распространенность средств электроники и вычислительной техники в современном обществе, т.е. следствие научно - технического прогресса; - стремление придать автомобилю черты индивидуальности, установка на автомобили одного класса различных по классу ЭС;
- законодательные меры, появление нормативных документов в которых регламентированы предельно допустимые технико-экономические показатели, которые не могут быть соблюдены без применения ЭС (токсичность, максимальный расход топлива, системы безопасности);
- возможность значительного улучшения эксплуатационных свойств автомобиля (снижение токсичности выхлопных газов, снижение расхода топлива, безопасности движения, комфортабельности, упрощение технического обслуживания, безопасности движения, проходимости, улучшения тяговоскоростных свойств, управляемости и устойчивости, видимости автомобиля и из автомобиля, защищенности от неправильных и недопустимых действий водителя, злоумышленника и т.д.).

## **1.2. Обзор возможностей известного технологического оборудования**

По методу получения диагностической информации внешние устройства, предназначенные для диагностики двигателя, системы питания и электрооборудования автомобиля в условиях СТО, подразделяются на два больших семейства: сканеры, действующие в непосредственном контакте с электронным блоком управления двигателем (ЭБУ), по соответствующему протоколу обмена, и использующие датчики и аналого-цифровой преобразователь (АЦП) штатной системы управления двигателем; и специализированные измерительные приборы - мотор-тестеры, получающие информацию от собственных датчиков.

Сканеры незаменимы для диагностики и регулировки электронной части системы управления двигателем, а мотор-тестер необходим для диагностики первичной и вторичной цепей системы зажигания, формы электрических импульсов с различных датчиков и исполнительных устройств двигателя. При диагностике карбюраторных двигателей и иномарок мотор-тестер часто является единственно доступным и в большинстве случаев достаточным и дешевым

оборудованием. Кроме того, мотор-тестеры очень полезны и при ремонте инжекторных автомобилей.

По конструктивному исполнению диагностические устройства бывают трех основных видов - сканеры, которые представляют собой компактные автономные устройства, с микропроцессорным управлением.

У этих устройств имеется одно неоспоримое достоинство, и это не компактность, а простота использования и универсальность, которая несколько ограничивается тем, что для соответствия данному качеству, эти устройства должны быть укомплектованы соответствующим конкретной модели автомобиля – картриджем (дополнительным устройством, поставляемым за отдельную цену). Таким образом, стоимость данного оборудования растет пропорционально номенклатуре обслуживаемых автомобилей.

Классические мотор - тестеры это конструктивно законченные приборы для диагностики двигателя. Мотор - тестеры отечественного производства подразумевают диагностику только системы зажигания, импортные часто позволяют диагностировать и электронную систему управления впрыском топлива. Устройства данного типа имеют вполне приличные возможности, просты в использовании, достаточно надежны и доступны по цене. Основной недостаток - работа в реальном режиме, то есть, пока двигатель работает, имеется возможность визуально наблюдать форму сигнала, а при его остановке, зафиксировать осциллограмму контролируемого сигнала, масштабировать ее, сохранить в электронной памяти и вывести на печать устройство не обеспечивается.

Второй недостаток – невозможность гибкой адаптации возможностей данных устройств к постоянно возникающим задачам, связанным с большим разнообразием контролируемых систем. В основном, вышесказанное касается только отечественных мотор - тестеров.

Импортные часто представляют собой однокристалльную ЭВМ с выводом результатов контроля на LCD - индикатор, твердым диском (винчестером), 3,5 - дюймовым дисководом и LPT или COM-портом для соединения с внешним компьютером (как правило обладающим гораздо большими техническими и программными возможностями), только конструктивно расположенной в удобный для условий автосервиса корпус. В этом случае возможна модернизация базового устройства, посредством загрузки обновленного программного обеспечения или базы данных с дискеты, или другого компьютера, часто с расширением номенклатуры используемых датчиков. Естественно такая модернизация влечет за собой увеличения цены устройства. В условиях отечественного автосервиса, даже за несколько лет, такое устройство вряд ли себя окупит, так как на плечи пользователя ложится не свойственная ему задача: оценка возможностей и перспектив развития рынка обслуживаемых автомобилей.

В настоящее время персональные компьютеры (ПК) на базе IBM-PC получили широчайшее распространение не только в нашей стране, но и во всем мире. Наличие специализированного программного обеспечения (для автосервиса), в комплексе с ПК, на сегодняшний день, самое эффективное и дешевое решение многих прикладных технических задач автосервиса.

Главное, что использование стандартного ПК позволяет максимально сократить аппаратную часть практически любого диагностического устройства.

В связи с массовым производством ПК их цена сократилась до минимума (особенно для моделей, строго говоря, не перспективных для других задач, но по своим техническим характеристикам незаменимы для решения прикладных задач автосервиса).

Например, если сравнить только видеоадаптер (видео карту) современного компьютера с тестером ДСТ-2 по сложности схемотехнического решения и сопутствующего ПО, то ДСТ-2 выглядит слишком простым. В то же время, цена ДСТ-2 сопоставима с ценой нового, достаточно мощного компьютера с 17" монитором. Кроме того, использование ПК имеет и ряд других преимуществ:

- широкие возможности при обработке сигнала в режиме реального времени и неограниченные возможности программой обработки результатов измерений;
- модернизация системы путем замены ПО на более новое, как правило, поставляемое производителями бесплатно (сервисная поддержка ПО);
- максимальная ремонтпригодность базового ПК.

Кроме того, не стоит забывать и о том, что ПК это инструмент, позволяющий увеличить производительность труда в десятки раз. Единственным условием для безболезненного использования ПК является достаточный уровень компьютерной грамотности пользователя.

Далее необходимо продумать конструкции входных цепей номенклатуры датчиков. Для канала синхронизации, как правило, используется датчик индуктивного типа на разрезанном пополам ферритовом магнитопроводе (закрепляется на высоковольтном проводе первого цилиндра в виде прищепки), а датчик вторичного напряжения - емкостного типа (одна обкладка - жила высоковольтного провода с катушки зажигания, вторая - пластины датчика, диэлектрик - изоляция провода). Напряжение первичной цепи (с контакта прерывателя или коммутатора) снимается напрямую через резистивный делитель. Никаких гальванических развязок делать не следует, во избежание лишних искажений, а вот о защите от импульсных помех и прямого пробоя искры через датчик надо позаботиться особо. Защиту желательно строить как минимум в три уровня. Первый - газовый разрядник, второй - высоковольтный конденсатор (для закрытого входа), третий - защитные лавинные диоды (супрессоры). Уровень сложности ПО для АЦП довольно высокий, ибо времени на обработку сигнала и вывод на экран катастрофически не хватает. Вся



неприятность в том, что если мы хотим наблюдать все четыре цилиндра в ряд, то выводить все полученные точки нельзя - они не смогут разместиться и на 19" мониторе.

С использованием такого подхода и проектируются компьютерные стенды. Таким образом, полновесный мотор-тестер является наиболее сложным устройством во всем ряду диагностических приборов. Этим и объясняется их высокая цена.

Таким образом, из соображений универсальности и перспективности из ряда охарактеризованного оборудования, обязательным является компьютерный стенд на базе ПК, который наряду с дополнительным тестовым и ремонтным оборудованием должен быть обязательно включен в состав технологического оборудования проектируемого подразделения.

### 1.3. Выбор технологического оборудования

К технологическому оборудованию относят стационарные, передвижные и переносные стенды, станки, всевозможные приборы и приспособления, производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, шкафы, столы), необходимые для выполнения предусмотренных технологическим процессом работ. Номенклатура и количество оборудования производственных подразделений принимаются по таблицу технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП и СТО с учетом выполняемых работ и численности работающих в наиболее загруженную смену. Выбор оборудования для проектируемого подразделения для обслуживания и ремонта электрического и электронного оборудования осуществлялся по существующим рекламным каталогам специализированного технологического оборудования СТО, с учетом текущих изменений и дополнений. Выбранное технологическое оборудование для работы двух специалистов подразделения, расставлено на площади 16 м<sup>2</sup> представлено в табл. 1.1. и на рис. 1.1.

Таблица 1.1

Ведомость технологического оборудования

Поз	Наименование оборудования	Тип, Мод.	Число един.	Размер единицы оборудования в плане, м	Потребляемая мощность, кВт		Стоимость, руб.	
					Ед.	Общ.	Ед.	Общ.
1	2	3	4	5	8	9	10	11
1	Диагностический стенд на базе ПК	«Спут тестер»	1	0,5x0,5	0,5	0,5	25000	25000
1	Ванна для мойки деталей	-	1	0,825x0,6	-	-	200	200
2	Стеллаж полочный	-	1	1,0x0,25	-	-	250	250
3	Расходомер топлива	K450M1	1	0,6x0,98	0,15	0,15	1050	1050

4	Прибор для проверки карбюраторов и топливных насосов	557 Б	1	0,37x0,42	-	-	985	985
5	Мотор-тестер	МТ - 5	1	1,05x0,35	0,8	0,8	2100	2100
6	Газоанализатор	ГЛ-1122	1	0,55x0,3	0,2	0,2	1200	1200
7	Прибор для проверки электрических топливных насосов	-	1	0,37x0,42	0,5	0,5	780	780
8	Стенд промывки форсунок систем впрыска	Спрут-М	1	0,7x0,56	0,3	0,3	900	900
9	Прибор для контроля давления в системе впрыска	МТ-2	1	0,35x0,18	-	-	360	360
10	Верстак слесарный	-	1	1,2x0,5	-	-	350	350
11	Шкаф инструментальный	-	1	1,6x0,5	-	-	400	800
12	Стол диагноста	-	1	1,0x0,5	-	-	300	300
13	Ларь для отходов	-	1	0,7x0,5	-	-	25	25
14	Набор инструмента	ГР-2000	1	-	-	-	350	350
ИТОГО			14	5,22	4,25	4,25	11435	11435

#### 1.4. Уточненный расчет площади подразделения

Площадь подразделения рассчитывается по площади, занимаемой оборудованием ( $f_{\text{об}}$ ), и коэффициенту плотности его расстановки ( $K_{\text{п}}$ ) по формуле

$$F_3 = f_{\text{об}} \cdot K_{\text{п}}$$

В соответствии с выбранным оборудованием (см. табл.1.1) определим её суммарную площадь, которая равна  $f_{\text{об}} = 5,22 \text{ м}^2$ . Значение коэффициента  $K_{\text{п}}$  для проектируемого подразделения, принимается от 3,5 до 4,5. Принимаем  $K_{\text{п}} = 3,5$ , тогда потребная площадь проектируемого подразделения составит:

$$F_3 = 5,22 \cdot 3,5 = 18,27 \text{ м}^2.$$

Принимаем площадь подразделения равной  $16 \text{ м}^2$  с учетом того, что помещение проектируется из стандартных конструкций и его увеличение на расчетную площадь вызовет значительный рост затрат на данный вид работ.

#### 1.5. Расчет показателей подразделения

Определим показатели уровня механизации проектируемого подразделения. Количество явочных рабочих составляет 2 человека, которые основную часть рабочего времени заняты в механизированных и автоматизированных контрольных операциях. Перечень механизированного и автоматизированного оборудования, его количество, стоимость и установленная мощность приведены в табл. 1.1. Доля времени загрузки оборудования

принимается равной единице в связи с тем, что число единиц оборудования минимально.

Уровень механизации производственных процессов определяется по формуле

$$U_M = \frac{k_1 \cdot n_1 + k_2 \cdot n_2 + \dots + k_n \cdot n_n}{P_{осн} + P_{всп} + P_{вод}} = 100\%,$$

где  $k_1, k_2, \dots, k_n$  - средние коэффициенты загрузки оборудования соответственно 1, 2, ..., n-й модели, %;

$n_1, n_2, \dots, n_n$  - количество единиц оборудования 1, 2, ..., n-й модели;

$P_{осн}, P_{всп}, P_{вод}$  - явочное количество основных и вспомогательных рабочих данного подразделения, а также водителей, занятых на выполнение диагностирования технического состояния подвижного состава.

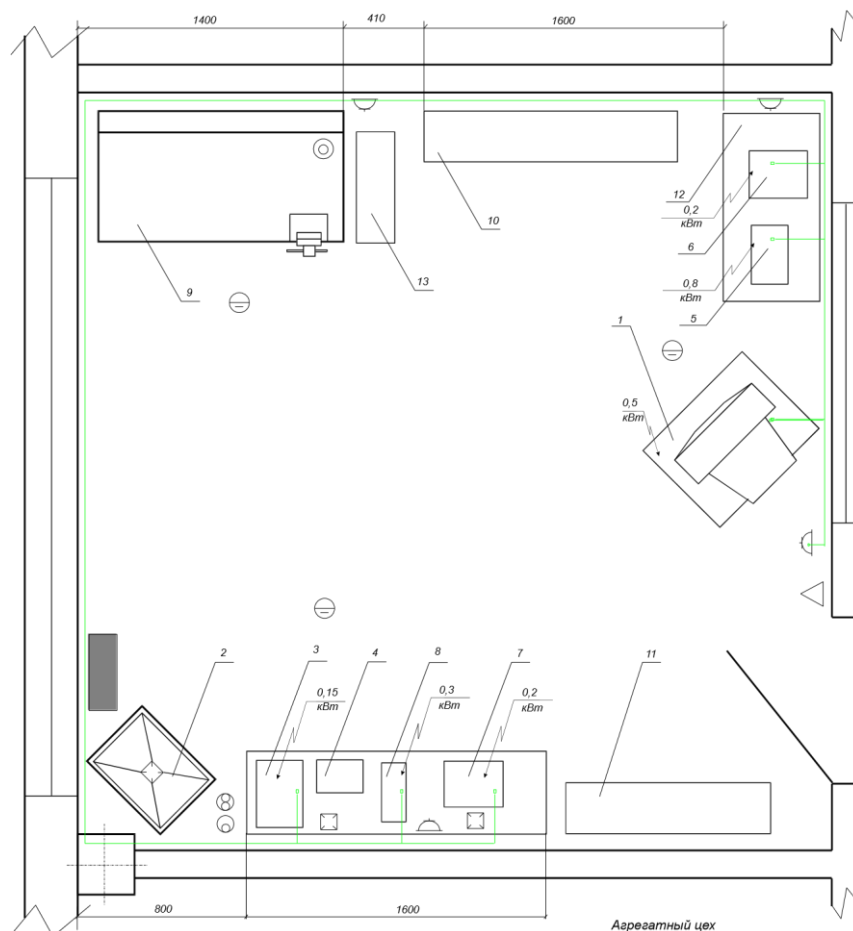


Рис. 1.1. Планировка Участка

Степень охвата рабочих механизированным трудом определяется по формуле

$$C = \frac{P^M \cdot 100\%}{P}$$

где  $P^M$  - количество явочных рабочих занятых механизированным трудом в данном подразделении, чел.;

$P$  - количество явочных рабочих, занятых в данном подразделении предприятия (с учетом вспомогательных рабочих и водителей), чел.

$$C = \frac{2}{2} 100\% = 100\%.$$

Техническая вооруженность рабочих данного подразделения определяется по формуле:

$$S_T = \frac{S_1 \cdot n_1 + S_2 \cdot n_2 + \dots + S_n \cdot n_n}{P}$$

где  $S_1, S_2, \dots, S_n$  - цена единицы оборудования 1, 2, ..., n-й модели, соответственно, руб.;  $n_1, n_2, \dots, n_n$  - количество единиц этого оборудования.

$$S_T = \frac{25000 \cdot 1 + 1050 \cdot 1 + 2100 \cdot 1 + 1200 \cdot 1 + 780 \cdot 1 + 900 \cdot 1}{2} = 3914 \text{ руб.}$$

Энерговооруженность рабочих:

$$\mathcal{E}_T = \frac{\mathcal{E}_1 \cdot n_1 + \mathcal{E}_2 \cdot n_2 + \dots + \mathcal{E}_n \cdot n_n}{P},$$

где  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_n$  - установленная мощность единицы оборудования 1, 2, ..., n-й модели, соответственно, кВт.;  $n_1, n_2, \dots, n_n$  - количество единиц этого оборудования.

$$\mathcal{E}_T = \frac{0,5 \cdot 1 + 0,15 \cdot 1 + 0,8 \cdot 1 + 0,2 \cdot 1 + 0,5 \cdot 1 + 0,3 \cdot 1}{2} = 1,225 \text{ кВт/чел.}$$

#### Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.

хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) *по дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностики»* соответствует требованиям ГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров, по указанному направлению.

Председатель учебно-методической  
комиссии института транспорта и логистики

Е.И. Иванова