

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженков Алексей Григорьевич

Должность: з.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 17.05.2025 16:30:50

Уникальный идентификатор ключа:

3097683b38657e8e17027e8e64c5f15ba3ab904

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра «Механика и автомобили»



СЕРЖДАЮ:

директора института механики  
и энергетики имени В.П. Горячкина

А.Г. Арженковский

« 30 » августа 2024 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.06.02 «Конструкция, техническое обслуживание и ремонт  
автомобилей, использующих альтернативные виды топлива»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность: Автомобильный сервис

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024



Разработчик: Митягин Григорий Евгеньевич, к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» августа 2024 года

Рецензент: Казанцев Сергей Павлович, д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«28» августа 2024 года

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профессионального стандарта 33.005 – Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом осмотре, профессионального стандарта 13.001 – Специалист в области механизации сельского хозяйства, 31.004 – Специалист по мехатронным системам автомобиля и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Тракторы и автомобили», протокол № 1-24/25 от 29 августа 2024 года.

Заведующий кафедрой

«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,  
академик РАН, д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«29» августа 2024 года

Согласовано:

Председатель учебно-методической  
комиссии института механики и энергетики

имени В.П. Горячкина Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Протокол № 1 от 29» августа 2024 года.

Заведующий выпускающей кафедрой

«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,  
академик РАН, д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«30» августа 2024 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ

## Содержание

	Стр.
Аннотация.....	4
1. Цель освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в учебном процессе.....	7
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	8
4. Структура и содержание дисциплины.....	8
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и по семестрам .....	8
4.2. Содержание дисциплины.....	12
4.3. Лекции и практические занятия.....	14
5. Образовательные технологии.....	18
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	19
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности .....	19
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	25
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	26
7.1. Основная литература.....	26
7.2. Дополнительная литература.....	26
7.3. Нормативно-правовые акты.....	26
7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	26
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	27
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	27
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	28
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины..	28
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	31
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	31

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.06.02 «Конструкция, техническое обслуживание и ремонт автомоби-**  
**лей, использующих альтернативные виды топлива»**  
**для подготовки бакалавров по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транс-**  
**портно-технологических машин и комплексов», направленности**  
**«Автомобильный сервис»**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов профессиональных знаний и навыков, необходимых для обеспечения работоспособного технического состояния наземных транспортных средств на альтернативных видах топлива, на основе владения научными основами технологических процессов в области эксплуатации наземных транспортных средств, выполнения теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации наземных транспортных средств включая: анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания наземных транспортных средств различного назначения, их агрегатов, систем и элементов подачи альтернативного топлива, проведение необходимых расчетов, используя современные технические средства; реализацию управленческих решений по организации производства и труда, организации работы по повышению научно-технических знаний работников; методы управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам газобаллонных наземных транспортных средств; технические условия и правила рациональной и безопасной эксплуатации наземных транспортных средств на альтернативных видах топлива, причины и последствия прекращения их работоспособности; использование в практической деятельности данных оценки технического состояния наземных транспортных средств на альтернативных видах топлива, полученных с применением диагностической аппаратуры и цифровых программно-аппаратных средств обработки информации, и по косвенным признакам; определение рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности наземных транспортных средств на основе цифровых баз данных нормативов и технологий. Дисциплина рассчитана на подготовку выпускников, способных работать в современных меняющихся условиях, в ситуации постоянно совершенствующихся конструкций наземных транспортных средств и технологий обеспечения их работоспособности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в перечень дисциплин по выбору вариативной части учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

**Требование к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3.

**Краткое содержание дисциплины:** Альтернативные топлива для двигателей внутреннего сгорания. Перспективы и необходимость использования альтернативных топлив. Устройство и работа автомобилей на альтернативных топливах. Газовые топливные системы. Системы подачи топлив растительного происхождения. Техническая эксплуатация автомобилей на альтернативных топливах. Переоборудование автомобилей для работы на альтернативных топливах. Техническое обслуживание автомобилей на альтернативных топливах. Обеспечение безопасной эксплуатации автомобилей на альтернативных топливах.

**Общая трудоемкость дисциплины / в т.ч. практическая подготовка:** 72/4 часов, 2 зачетных единицы.

**Промежуточный контроль:** зачет – 8 семестр.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Организация производства технического обслуживания и ремонта наземных транспортных средств – важная подсистема комплексных предприятий, эксплуатирующих подобную технику, и ей во многом определяется эффективность использования наземных транспортных

средств в эксплуатации. Это требует количественной оценки всех факторов и подфакторов, влияющих на эффективность технической эксплуатации автомобилей, то есть принятие обоснованных инженерных решений по совершенствованию технической эксплуатации на различных уровнях управления с учетом достигнутых показателей, имеющихся и перспективных технологий обеспечения, поддержания и восстановления работоспособности автомобилей, условий работы и ресурсных ограничений. «Конструкция и техническая эксплуатация автомобилей на альтернативных видах топлива» является дисциплиной, знание которой позволяет совершенствовать управление техническим состоянием больших систем – таких как производство, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава автомобильного транспорта. В современных рыночных условиях развития экономики государства задача совершенствования управления техническим состоянием является актуальной, так как ее решение прямо связано с обеспечением безопасности жизни людей, надежности и эффективности эксплуатации транспортных средств.

Управление работоспособностью наземных транспортных средств, путем организации оптимальных режимов технического обслуживания и ремонта подвижного состава является основной задачей в рамках технической эксплуатации автомобилей. К работе в этой сфере готовятся выпускники по данному направлению, поэтому овладение основами обеспечения работоспособности технических систем является необходимым условием подготовки квалифицированных специалистов автомобильного транспорта.

Цель освоения дисциплины «Конструкция, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, использующих альтернативные виды топлива» заключается в формировании у студентов профессиональных знаний и навыков, необходимых для обеспечения работоспособного технического состояния наземных транспортных средств на альтернативных видах топлива, на основе владения научными основами технологических процессов в области эксплуатации наземных транспортных средств, выполнения теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации наземных транспортных средств включая: анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания наземных транспортных средств различного назначения, их агрегатов, систем и элементов подачи альтернативного топлива, проведение необходимых расчетов, используя современные технические средства; реализацию управленческих решений по организации производства и труда, организации работы по повышению научно-технических знаний работников; методы управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам газобаллонных наземных транспортных средств; технические условия и правила рациональной и безопасной эксплуатации наземных транспортных средств на альтернативных видах топлива, причины и последствия прекращения их работоспособности; использование в практической деятельности данных оценки технического состояния наземных транспортных средств на альтернативных видах топлива, полученных с применением диагностической аппаратуры и цифровых программно-аппаратных средств обработки информации, и по косвенным признакам; определение рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности наземных транспортных средств на основе цифровых баз данных нормативов и технологий.

Дисциплина рассчитана на подготовку специалистов, способных работать в современных меняющихся условиях, в ситуации постоянно совершенствующихся конструкций наземных транспортных средств и технологий обеспечения их работоспособности.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Конструкция, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, использующих альтернативные виды топлива» включена в перечень вариативных дисциплин по выбору учебного плана. Дисциплина «Конструкция, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, использующих альтернативные виды топлива» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта 33.005 – Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом осмотре, профессионального стандарта 13.001 – Специалист в области механизации сельского хозяй-



ства, 31.004 – Специалист по мехатронным системам автомобиля, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Предшествующими дисциплинами, на котором непосредственно базируется дисциплина «Конструкция, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, использующих альтернативные виды топлива» являются:

- 2 курс, 3 семестр: общая электротехника и электроника;
- 2 курс, 4 семестр: электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов;
- 3 курс, 5 семестр: силовые агрегаты, нормативное обеспечение профессиональной деятельности, основы технологии производства и ремонта транспортно-технологических машин и комплексов, основы теории надежности;
- 3 курс, 6 семестр: конструкция и эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин и комплексов, эксплуатация наземных транспортных средств;
- 4 курс, 7 семестр: эксплуатационные материалы, электронные системы автомобилей, эксплуатация наземных транспортных средств, специализированная оценка условий труда на предприятии автомобильного сервиса.

Дисциплина «Конструкция, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, использующих альтернативные виды топлива» является одной из основополагающей для подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы в рамках государственной итоговой аттестации

Особенностью дисциплины является формирование у выпускников навыков управления рациональным использованием наземных транспортных средств на альтернативных топливах (преимущественно на сжатом природном и сжиженном нефтяном газах), методами корректировки нормативов технической эксплуатации.

Рабочая программа дисциплины «Конструкция, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, использующих альтернативные виды топлива» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа в том числе практическая подготовка 4 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен осуществлять сбор и анализ результатов оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин	ПКос-1.2 Проверка наличия полноты информации об исследуемой транспортной или транспортно-технологической машине и сравнение измеренных параметров технического состояния с данными нормативно-технической документации заводов-производителей в отношении технического состояния и потенциального ресурса	особенности конструкции, технические и эксплуатационные характеристики транспортной или транспортно-технологической машины, расположенных в офлайн и онлайн цифровых базах данных (Vehicle Visuals, MotorData Professoinal и другие), правила и стандарты технического обслуживания и ремонта организации-изготовителя транспортной или транспортно-технологической машины	основываясь на сведениях цифровых баз данных (Vehicle Visuals, MotorData Professoinal и другие) обобщать мероприятия по совершенствованию процесса технического обслуживания и ремонта транспортной или транспортно-технологической машины, анализировать результаты внедрения новых технологий и способов технического обслуживания и ремонта, контролировать соблюдение технологий технического обслуживания и ремонта	опытом поиска исходных данных в цифровых базах данных (Vehicle Visuals, MotorData Professoinal и другие) и оценки состояния транспортной или транспортно-технологической машины после выполнения технического обслуживания или ремонта, учета выполненных работ технического обслуживания и ремонта, опытом анализа проблем и причин несвоевременного выполнения работ технического обслуживания и ремонта
			ПКос-1.3 Работа с программно-аппаратными комплексами с учетом требований и рекомендаций производителей технологического оборудования, требований к техническому состоянию транспортных и транспортно-технологических машин	требования нормативных документов в отношении технического состояния транспортной или транспортно-технологической машины, правила пользования интерфейсом прикладных диагностических и сервисных программ (Autel Intelligent Technology, Launch Tech, и др.), способы сбора и обработки информации	применять информационные технологии, работать с программно-аппаратными комплексами (Autel Intelligent Technology, Launch Tech, и др.), источниками информации на различных носителях, актуализировать нормативно-техническую документацию предприятия	опытом работы с различными видами программно-аппаратных комплексов, поставляемые с оборудованием (Autel Intelligent Technology, Launch Tech, и др.), навыками работы с нормативно-технической документацией, в том числе на источниках информации на различных носителях

2.	ПКос-2	Способен принимать решения о соответствии технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин требованиям безопасности дорожного движения	ПКос-2.1 Использует знания нормативной базы в области безопасности дорожного движения и охраны окружающей среды	требования безопасности движения к техническому состоянию транспортной или транспортно-технологической машины, требования нормативно-правовых документов в отношении оценки технического состояния, цифровые программные продукты по оценке технического состояния (Диагностика ТС, ПТО 3.0, АИСТО, ПИК и другие)	работать с программно-аппаратными комплексами оценки технического состояния транспортной или транспортно-технологической машины (Диагностика ТС, ПТО 3.0, АИСТО, ПИК и другие), актуализировать нормативно-техническую информацию	опытом анализа информации о техническом состоянии транспортной или транспортно-технологической машины, полученной с помощью программно-аппаратных комплексов (Диагностика ТС, ПТО 3.0, АИСТО, ПИК и других)
			ПКос-2.2 Способен к принятию решений о соответствии технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и требованиям безопасности дорожного движения и экологическим требованиям на основе данных нормативно правовых документов	особенности конструкции механизмов и систем транспортных и транспортно-технологических машин, оказывающих влияние на дорожную безопасность и экологичность, методы анализа и решения проблем, правила и стандарты технического обслуживания и ремонта, требования нормативных документов в отношении проведения технического осмотра, правила заполнения диагностических карт с использованием программно-аппаратных комплексов Диагностики ТС, ПТО 3.0, АИСТО, ПИК и других	проверять целостность транспортных и транспортно-технологических машин после технического обслуживания и ремонта, контролировать эксплуатацию газобаллонного и грузоподъемного оборудования, анализировать результаты внедрения или апробации новых технологий	опытом оценки состояния и целостности транспортных и транспортно-технологических машин после технического обслуживания и ремонта, навыками оценки соответствия транспортных и транспортно-технологических машин требованиям безопасности дорожного движения и экологическим требованиям с использованием программно-аппаратных комплексов Диагностики ТС, ПТО 3.0, АИСТО, ПИК и других
			ПКос-2.3 Способен к формулированию методов обеспечения соответствия фактического технического состояния парка транспортных и транспортно-технологических машин организации требованиям нормативных документов в области безопасности дорожного движения и охраны окружающей среды	сведения о содержании технологических процессов обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, обеспечивающих выполнение требований нормативных документов в области безопасности дорожного движения и охраны окружающей среды, размещенные в том числе в цифровых офлайн и онлайн базах данных (Автоно-	контролировать соблюдение технологии с учетом данных размещенных в цифровых офлайн и онлайн базах данных (Автонома.Онлайн, Autodata и других) и принимать участие в техническом обслуживании и ремонте транспортных и транспортно-технологических машин	опытом контроля реализации технологии технического обслуживания и ремонта с использованием цифровых инструментов, навыками выполнения отдельных элементов или всего технологического процесса технического обслуживания и ремонта



				ма.Онлайн, Autodata и других)		
3.	ПКос-4	Способен реализовывать в условиях организации технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	ПКос-4.2 Мониторинг и анализ информации о новых конструкциях узлов, агрегатов и систем транспортных и транспортно-технологических машин и методов обеспечения заданного уровня параметров технического состояния	особенности конструкции узлов, агрегатов и систем транспортных и транспортно-технологических машин, содержание технологических процессов технического обслуживания и ремонта новых конструкций узлов, агрегатов и систем, цифровые офлайн и онлайн базы данных (Vehicle Visuals, MotorData Professoinal и другие)	пользоваться справочными материалами, размещенными в цифровых базах данных по конструкции и технологическим процессам технического обслуживания и ремонта новых конструкциях узлов, агрегатов и систем, а также нормам времени и расхода материалов на обслуживание или ремонт,	навыком оценки особенностей конструкции новых узлов, агрегатов и систем транспортных и транспортно-технологических машин, навыком определения подходов к обеспечению заданного уровня параметров технического состояния новых узлов, агрегатов и систем, опытом реализации новых технологий
	ПКос-6	Способен адаптировать типовые технологические процессы для условий организаций и контролировать процессы обеспечения работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин	ПКос-6.3 Способен обеспечить внедрение методов и средств диагностирования, технического обслуживания и ремонта новых систем транспортных и транспортно-технологических машин	правила и стандарты технического обслуживания и ремонта организации-изготовителя транспортных и транспортно-технологических машин, правила технической эксплуатации, данные оперативно-постовых карт технического осмотра, обслуживания и ремонта, программно-аппаратные средства (Autel Intelligent Technology, Launch Tech, Lovato, OMVL и др. и их аналоги)	контролировать соблюдение технологии диагностирования с использованием программно-аппаратных средств (Autel Intelligent Technology, Launch Tech, Lovato, OMVL и др. и их аналогов), технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин на соответствие правилам и стандартам технического обслуживания и ремонта организации-изготовителя, разрабатывать и оформлять нормативно-техническую документацию	опытом использования программно-аппаратных средств диагностирования (Autel Intelligent Technology, Launch Tech, Lovato, OMVL и др. и их аналогов), навыком анализа выполняемого технологического процесса и его внедрения применительно к транспортным и транспортно-технологическим машинам

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час	
	всего / в том числе практическая подготовка	Семестр № 8
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/4</b>	<b>72/4</b>
<b>1. Контактная работа</b>	<b>40,25/4</b>	<b>40,25/4</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	40,25/4	40,25/4
в том числе:		
лекции (Л)	20	20
практические занятия (ПЗ)	20/4	20/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>31,75</b>	<b>31,75</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и т.д.)	22,75	22,75
Подготовка к зачёту	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудитор ная работа СР
		Л	ПЗ (всего*)	ПКР	
Раздел 1. Альтернативные топлива для двигателей внутреннего сгорания					
Тема 1 «Перспективы и необходимость использова- ния альтернативных топлив»	12	4	4	-	4
Раздел 2. Устройство и работа автомобилей на альтернативных топливах					
Тема 2 «Газовые топливные системы»	7	2	2	-	3
Тема 3 «Системы подачи топлив растительного происхождения»	7	2	2	-	3
Раздел 3. Техническая эксплуатация автомобилей на альтернативных топливах					
Тема 4 «Переоборудование автомобилей для работы на альтернативных топливах»	12	6	2	-	4
Тема 5 «Цифровые инструменты организации тех- нического обслуживания автомобилей на альтерна- тивных топливах»	14/4	4	6/4	-	4
Тема 6 «Обеспечение безопасной эксплуатации ав- томобилей на альтернативных топливах»	10,75	2	4	-	4,75
Контактная работа на промежуточном контроле	0,25	-	-	0,25	-
Подготовка к зачету	9	-	-	-	9
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>72/4</b>	<b>20</b>	<b>20/4</b>	<b>0,25</b>	<b>31,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72/4</b>	<b>20</b>	<b>20/4</b>	<b>0,25</b>	<b>31,75</b>

\* в том числе практическая подготовка

## Раздел 1. Альтернативные топлива для двигателей внутреннего сгорания

### **Тема 1. «Перспективы и необходимость использования альтернативных топлив».**

Мировое потребление первичной энергии в качестве топлива. Динамика изменения потребления первичной энергии. Ориентация России на энергоносители в 20 и 21 веке. Расход моторного топлива в России по категориям потребителей. Прогнозируемые запасы нефти в разных регионах мира. Ресурсы для альтернативных видов топлив. Виды альтернативных топлив. Физико-химические и эксплуатационные свойства альтернативных топлив.

### **Раздел 2. Устройство и работа автомобилей на альтернативных топливах**

**Тема 2 «Газовые топливные системы».** Этапы развития газовых топливных систем двигателей. Газовые топливные системы для двигателей с искровым зажиганием на сжиженном нефтяном газе (ГСН). Газовые топливные системы для двигателей с искровым зажиганием на сжатом природном газе (КПГ). Газовые топливные системы для двигателей с искровым зажиганием на сжиженном природном газе (СПГ). Газовые топливные системы для дизельных двигателей на сжиженном природном газе. Газовые топливные системы для дизельных двигателей на сжатом природном газе. Газовые редукторы: общие принципы устройства и работы. Редукторы высокого давления. Редукторы низкого давления (редукторы-испарители). Газовые смесители для бензиновых и дизельных двигателей. Дозаторы газа для инжекторных двигателей. Газовые смесители и дозаторы газа для газодизельных автомобилей. Баллоны для газового топлива. Аппаратура газовых баллонов. Подогреватель сжатого газа. Выносные заправочные устройства. Трубопроводы и соединительные детали.

**Тема 3 «Системы подачи топлив растительного происхождения».** Этапы развития топливных систем двигателей на топливах растительного происхождения. Элементная база топливной системы для различных видов топлива растительного происхождения. Системы смешивания компонентов топлив растительного происхождения. Устройства хранения и системы дозирования топлива.

### **Раздел 3. Техническая эксплуатация автомобилей на альтернативных топливах**

**Тема 4 «Переоборудование автомобилей для работы на альтернативных топливах».** Основные требования к комплектации газовых топливных систем. Организация и виды работ по переоборудованию газотопливных систем. Технические условия к установке газового оборудования. Подготовка автомобиля к установке газового оборудования. Установка комплекта газового оборудования. Испытания газотопливных систем газобаллонных автомобилей. Требования к токсичности и дымности отработавших газов, работающих на газовом и растительном топливе. Правила выдачи автомобиля после переоборудования и порядок внесения изменений в конструкцию.

**Тема 5 «Цифровые инструменты организации технического обслуживания автомобилей на альтернативных топливах».** Типовая схема организации технического обслуживания газобаллонных автомобилей. Пост проверки технического состояния газобаллонных автомобилей на контрольно-пропускном пункте. Организация участков ТО и ТР газовой аппаратуры. Технологические процессы технического обслуживания и текущего ремонта газотопливных систем. Возможные неисправности газовых топливных систем и рекомендации по их устранению. Регулировка и настройка газовой аппаратуры без снятия с ГБА. Технологическое оборудование для проведения диагностики и выполнение регулировочных работ газовых приборов ГБА. Инструментальные методы диагностики и регулирования газовой аппаратуры. Подготовка газовой топливной системы, работающей на сжиженном нефтяном газе, к проверке ее герметичности с помощью сжатого воздуха. Эксплуатационные режимы газобаллонного автомобиля.

**Тема 6 «Обеспечение безопасной эксплуатации автомобилей на альтернативных топливах».** Требования к техническому состоянию газобаллонных автомобилей. Требования безопасности при переоборудовании автомобилей для работы на газовом топливе. Особенности эксплуатации газобаллонных автомобилей. Правила безопасной эксплуатации для водителей газобаллонных автомобилей. Правила безопасности при заправке газобаллонных автомобилей. Правила безопасности при перевозке и хранении газового топлива. Особенности обращения с топливами растительного происхождения. Особенности обращения с водородом, используемым в качестве топлива.

### 4.3 Лекции и практические занятия

В рамках изучения дисциплины «Конструкция, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, использующих альтернативные виды топлива» предусмотрено проведение лекций и практических занятий, в которых рассматриваются прикладные вопросы, связанные с организацией работы инженерно-технических служб предприятий, эксплуатирующих различные типы автомобилей с учетом вариации применяемых альтернативных топлив. Занятия предусматривают работу, связанную с анализом данных по конструкции автомобилей учитывающих физико-химические и эксплуатационные свойства альтернативных топлив, изучение нормативов, технологических процессов диагностирования технического состояния, технического обслуживания и текущего ремонта элементов топливных систем автомобилей, применяющих различные виды альтернативных топлив.

Таблица 4

#### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела, темы	№ и название лекционных и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 1. Альтернативные топлива для двигателей внутреннего сгорания					10
1.	Тема 1 «Перспективы и необходимость использования альтернативных топлив»	Лекция № 1 «Виды и особенности применения альтернативных топлив»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3	дискуссия	2
		Лекция № 2 «Физико-химические и эксплуатационные свойства альтернативных топлив»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3		2
		Практическое занятие № 1 «Организация применения природного, сжиженного газа и водорода в качестве топлива»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3	устный опрос	2
		Практическое занятие № 2 «Организация применения топлив растительного происхождения в качестве топлива»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3	устный опрос	2
Раздел 2. Устройство и работа автомобилей на альтернативных топливах					10
2.	Тема 2 «Газовые топливные системы»	Лекция № 3 «Модельный ряд и конструктивные особенности газобаллонных автомобилей»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3	дискуссия	2
		Практическое занятие № 3. «Общая конструкция и поколения газовых топливных систем двигателей. Элементная база газовых топливных систем двигателя»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3	устный опрос	2



№ п/п	№ раздела, темы	№ и название лекционных и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
3.	Тема 3 «Системы подачи топлив растительного происхождения»	Лекция № 4 «Модельный ряд и конструктивные особенности автомобилей на топливах растительного происхождения»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3		2
		Практическое занятие № 4 «Общая конструкция, элементная база и поколения топливных систем двигателей для топлив растительного происхождения»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3	устный опрос	2
Раздел 3. Техническая эксплуатация автомобилей на альтернативных топливах					26/4
4.	Тема 4 «Переоборудование автомобилей для работы на альтернативных топливах»	Лекция № 5 «Переоборудование автомобилей для работы на ГСН»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3		2
		Лекция № 6 «Переоборудование автомобилей для работы на СПГ»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3		2
		Лекция № 7 «Переоборудование автомобилей для работы на водороде»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3		2
		Практическое занятие № 5 «Организация, подготовка автомобиля, виды работ и технологическое обеспечение переоборудования»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3	устный опрос	2
5.	Тема 5 «Цифровые инструменты организации технического обслуживания автомобилей на альтернативных топливах»	Лекция № 8 «Цифровые инструменты организации и технология технического обслуживания автомобилей на альтернативных топливах»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3		2
		Лекция № 9 «Цифровые инструменты организации и технология текущего ремонта автомобилей на альтернативных топливах»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3		2
		Практическое занятие № 6 (практическая подготовка) «Организация постов проверки герметичности и участков ТО и ТР газовой аппаратуры»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3	устный опрос, деловая игра	2/2

№ п/п	№ раздела, темы	№ и название лекционных и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 7 (практическая подготовка). «Цифровые инструменты организации технологических процессов технического обслуживания и текущего ремонта газовых топливных систем (Авто-норма.Онлайн, Autodata. MotorData Professoinal и другие)»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3	устный опрос, деловая игра	2/2
		Практическое занятие № 8. «Цифровые инструменты и технологическое оборудование для диагностики и настройки газовых топливных систем (Lovato, OMVL, Autel, Launch и др.)»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3	устный опрос, деловая игра	2
6.	Тема 6 «Обеспечение безопасной эксплуатации автомобилей на альтернативных топливах»	Лекция № 10 «Основные опасности, связанные с эксплуатацией автомобилей на альтернативных топливах»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3		2
		Практическое занятие № 9 «Требования к техническому состоянию газобаллонных автомобилей и правила безопасной эксплуатации для водителей газобаллонных автомобилей»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3	устный опрос	2
		Практическое занятие № 10 «Требования безопасности при переоборудовании газобаллонных автомобилей»	ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3	устный опрос	2

Описание вопросов, предлагаемых студентам для самостоятельного обучения представлено в таблице 5

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Альтернативные топлива для двигателей внутреннего сгорания		
1.	Тема 1 «Перспективы и необходимость использования альтернативных топлив»	Мировое потребление первичной энергии в качестве топлива. Динамика изменения потребления первичной энергии. Ориентация России на энергоносители в 20 и 21 веке. Расход моторного топлива в России по категориям потребителей. Прогнозируемые запасы нефти в разных регионах мира. Ресурсы для альтернативных видов топлив. Виды альтернативных топлив. Физико-химические и эксплуатационные свойства альтернативных топлив (ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3)
Раздел 2. Устройство и работа автомобилей на альтернативных топливах		
2.	Тема 2 «Газовые топливные системы»	Этапы развития газовых топливных систем двигателей. Газовые топливные системы для двигателей с искровым зажиганием на сжиженном нефтяном газе (ГСН). Газовые топливные системы для

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		двигателей с искровым зажиганием на сжатом природном газе (КПГ). Газовые топливные системы для двигателей с искровым зажиганием на сжиженном природном газе (СПГ). Газовые топливные системы для дизельных двигателей на сжиженном природном газе. Газовые топливные системы для дизельных двигателей на сжатом природном газе. Газовые редукторы: общие принципы устройства и работы. Редукторы высокого давления. Редукторы низкого давления (редукторы-испарители). Газовые смесители для бензиновых и дизельных двигателей. Дозаторы газа для инжекторных двигателей. Газовые смесители и дозаторы газа для газодизельных автомобилей. Баллоны для газового топлива. Арматура газовых баллонов. Подогреватель сжатого газа. Выносные заправочные устройства. Трубопроводы и соединительные детали. (ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3)
3.	Тема 3 «Системы подачи топлив растительного происхождения»	Этапы развития топливных систем двигателей на топливах растительного происхождения. Элементная база топливной системы для различных видов топлива растительного происхождения. Системы смешивания компонентов топлив растительного происхождения. Устройства хранения и системы дозирования топлива. (ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3)
Раздел 3. Техническая эксплуатация автомобилей на альтернативных топливах		
4.	Тема 4 «Переоборудование автомобилей для работы на альтернативных топливах»	Основные требования к комплектации газовых топливных систем. Организация и виды работ по переоборудованию газотопливных систем. Технические условия к установке газового оборудования. Подготовка автомобиля к установке газового оборудования. Установка комплекта газового оборудования. Испытания газотопливных систем газобаллонных автомобилей. Требования к токсичности и дымности отработавших газов, работающих на газовом и растительном топливе. Правила выдачи автомобиля после переоборудования и порядок внесения изменений в конструкцию. (ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3)
5.	Тема 5 «Цифровые инструменты организации технического обслуживания автомобилей на альтернативных топливах»	Типовая схема организации технического обслуживания газобаллонных автомобилей. Пост проверки технического состояния газобаллонных автомобилей на контрольно-пропускном пункте. Организация участков ТО и ТР газовой аппаратуры. Технологические процессы технического обслуживания и текущего ремонта газотопливных систем. Возможные неисправности газовых топливных систем и рекомендации по их устранению. Регулировка и настройка газовой аппаратуры без снятия с ГБА. Технологическое оборудование для проведения диагностики и выполнение регулировочных работ газовых приборов ГБА. Инструментальные методы диагностики и регулирования газовой аппаратуры. Подготовка газовой топливной системы, работающей на сжиженном нефтяном газе, к проверке ее герметичности с помощью сжатого воздуха. Эксплуатационные режимы газобаллонного автомобиля (ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3)
6.	Тема 6 «Обеспечение безопасной эксплуатации автомобилей на альтернативных топливах»	Требования к техническому состоянию газобаллонных автомобилей. Требования безопасности при переоборудовании автомобилей для работы на газовом топливе. Особенности эксплуатации газобаллонных автомобилей. Правила безопасной эксплуатации для водителей газобаллонных автомобилей. Правила безопасности при заправке газобаллонных автомобилей. Правила безопасности при перевозке и хранении газового топлива. Особенности обращения с топливами растительного происхождения. Особенности обращения с

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		водородом, используемым в качестве топлива. (ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-4.2; ПКос-6.3)

## 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Конструкция, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, использующих альтернативные виды топлива» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы современных технологий. Применение таких активных и интерактивных образовательных технологий позволяет создать необходимые организационно-педагогические условия для успешного обучения студентов, творческую атмосферу образовательного процесса.

Для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и современной (проблемного обучения) технологиям:

- основные формы теоретического обучения: лекции, лекции-дискуссии, консультации;
- основные формы практического обучения: практические занятия, включающие практическую подготовку, деловые игры;
- дополнительные формы организации обучения: самостоятельная работа студентов.

В рамках целого ряда практических занятий предусмотрена реализация практической подготовки и проведение деловых игр, воссоздающих различные практические ситуации и систему взаимоотношений персонала предприятий, осуществляющих техническую эксплуатацию автомобилей, а также персонала предприятий, ведущих практическую деятельность в области эксплуатации технологического оборудования, используемого в технологических процессах ТО и ремонта наземных транспортных средств.

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Виды и особенности применения альтернативных топлив	Л лекция -дискуссия (проблемное обучение)
2	Модельный ряд и конструктивные особенности газобаллонных автомобилей	Л лекция -дискуссия (проблемное обучение)
3	Организация постов проверки герметичности и участков ТО и ТР газовой аппаратуры	ПЗ деловая игра (проблемное обучение)
4	Цифровые инструменты организации технологических процессов технического обслуживания и текущего ремонта газовых топливных систем (Автоорма.Онлайн, Autodata. MotorData Professoinal и другие)	ПЗ деловая игра (проблемное обучение)
5	Цифровые инструменты и технологическое оборудование для диагностики и настройки газовых топливных систем (Lovato, OMVL, Autel, Launch и др.)	ПЗ деловая игра (проблемное обучение)

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра.



Текущий контроль знаний студентов в рамках дисциплины «Конструкция и техническая эксплуатация автомобилей на альтернативных видах топлива» может представлять собой: устный опрос (групповой или индивидуальный); проверку деятельности в рамках деловых игр; контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. В рамках этого типа контроля (аттестации) могут быть задействованы разные виды контроля. Основным видом контроля является устный опрос.

При сессионном же промежуточном мониторинге акцент делается на подведении итогов работы студента в семестре или за год. При этом знания и умения студента не обязательно подвергаются контролю заново; промежуточная аттестация может проводиться по результатам текущего контроля.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Основной формой промежуточной аттестации является зачет.

### **6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

В рамках обучения по дисциплине «Конструкция, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, использующих альтернативные виды топлива» отдельно контролируемых форм самостоятельной работы не предусмотрено.

Фрагмент примерного перечня тем дискуссий, обсуждаемых на лекциях-дискуссиях:

1. Применение альтернативных источников энергии как механизм снижения негативного воздействия наземных транспортных средств на окружающую среду.
2. Ресурсосбережение и экологическое воздействие – основные стимулы использования альтернативных топлив
3. Перспективы расширения перечня альтернативных топлив на транспорте и в сельском хозяйстве.
4. Перспективы изменения конструкции наземных транспортных машин для применения альтернативных топлив.
5. Модельный ряд наземных транспортных средств на альтернативных топливах и перспективы его расширения.

Примерный перечень вопросов выносимых на текущую аттестацию (устный опрос):

#### **Раздел 1. Альтернативные топлива для двигателей внутреннего сгорания**

1. Какие газы и почему называются сжатыми и сжиженными?
2. Назовите основных производителей сжиженных газов?
3. Назовите основных производителей сжатых газов?
4. Каково максимальное давление должно быть в газовом баллоне?
5. Назовите достоинства и недостатки сжиженного газа?
6. Назовите достоинства и недостатки сжатого газа?
7. Почему газ не подогревают перед подачей в цилиндры? Влияет ли это на мощность двигателя?
8. Имеют ли газы цвет и запах?
9. Как можно определить утечку газа?
10. Какие преимущества газового топлива перед бензином.
11. Какие недостатки газового топлива в сравнении с бензином.
12. Причины применения водорода в качестве топлива в двигателях внутреннего сгорания?
13. Физико-химические особенности водорода в сравнении со сжатыми и сжиженными газами?
14. Особенности применения водорода в транспортных средствах с электро-химическими генераторами?
15. Особенности хранения водорода на борту автомобиля.

16. Преимущества водорода в сравнении с другими видами альтернативных топлив.
  17. Какое растительное сырье можно использовать для производства топлива.
  18. Какие топлива можно производить из растительного сырья.
  19. Преимущества топлив растительного происхождения в сравнении с бензином и дизелем.
  20. Недостатки топлив растительного происхождения в сравнении с бензином и дизелем.
  21. Особенности хранения топлив растительного происхождения на борту автомобиля.
- Раздел 2. Устройство и работа автомобилей на альтернативных топливах
1. Перечислите достоинства и недостатки при переоборудовании бензинового ДВС для работы на ГСН или КПП.
  2. Перечислите этапы развития газотопливных систем газобаллонных автомобилей работающих на ГСН.
  3. Перечислите этапы развития газотопливных систем газобаллонных автомобилей работающих на КПП.
  4. Для чего происходит усложнение газотопливных систем ГБА.
  5. Перечислите газобаллонное оборудование, входящее в газотопливную систему для бензиновых двигателей, работающих на ГСН.
  6. Объясните принципы работы механических систем с вакуумным управлением, работающих на ГСН.
  7. Объясните на примере любой ГТС ее работу.
  8. Перечислите достоинства механических и инжекторных систем с электронным управлением.
  9. Объясните, что представляет собой электронная система управления ДВС с ГТС, работающей на ГСН.
  10. Перечислите термины и понятия, относящиеся к электронным системам управления ГБА.
  11. Назначение газовых редукторов.
  12. Какие требования предъявляются к конструкции и работе газовых редукторов.
  13. Какие виды автомобильных газовых редукторов существуют.
  14. Для каких видов газа (ГСН или СПГ) применяют редукторы высокого давления.
  15. Что способствует выходу газа из редуктора низкого давления.
  16. Какое давление имеет ГСН и КПП при входе и выходе из РВД и почему.
  17. Объясните принцип работы РВД.
  18. Объясните принцип работы РНД.
  19. В чем состоит отличие газовых смесителей от дозирующих устройств.
  20. Какую форму имеют газовые баллоны и почему.
  21. Какая информация и где наносится на газовых баллонах.
  22. Назначение арматуры газовых баллонов.
  23. Какие варианты комплектации системы питания возможны в зависимости от вида топлива растительного происхождения.
  24. Особенности подготовки смесового топлива.
  25. Особенности использования топлива растительного происхождения в зимний период.
  26. Поясните особенности работы смесителя для топлив на основе растительных масел.
  27. Какие соотношения дизельного топлива и топлива на основе растительных масел оптимальны для применения в двигателе.
- Раздел 3. Техническая эксплуатация автомобилей на альтернативных топливах
1. Какие обязательные элементы входят в комплект газотопливной системы ДВС
  2. Какие документы необходимо потребовать от продавца ГБО.
  3. Какова процедура внесения изменений в конструкцию автомобиля при установке ГБО.
  4. Какие документы оформляются на автомобиль при установке на него ГБО
  5. Какие требования предъявляются к установке ГБО
  6. Какие документы оформляют при выпуске автомобиля, переоборудованного для работы на газе.
  7. Каким требованиям должен удовлетворять автомобиль, поступающий на установку ГБО.
  8. В чем заключается подготовка автомобиля к установке ГБО.
  9. Как производится выбор и установка газового баллона.

10. Технологический процесс установки газового редуктора-испарителя.
11. Технологический процесс установки газового смесителя.
12. Технологический процесс установки электромагнитного бензинового и газового клапана.
13. Технология монтажа резинотканевых шлангов переключателя вида топлива.
14. Технология монтажа выносного заправочного устройства.
15. Технология монтажа трубопроводов низкого давления.
16. Технология монтажа трубопроводов высокого давления.
17. Технология монтажа электропроводки
18. Как происходит проверка состава отработавших газов ДВС, переоборудованных для работы на газе.
19. Технология испытания газотопливной системы автомобиля, работающей на ГСН.
20. Технология испытания газотопливной системы автомобиля, работающей на КПП.
21. Технология оценки дымности двигателя, оснащенного газодизельной системой питания
22. Настройка блока управления ГТС.
23. Программное обеспечение для настройки и испытания блоков управления ГТС.
24. Какие признаки могут свидетельствовать об утечке газа.
25. Для чего применяется одорирование газа.
26. Какие приборы применяются для поиска мест утечки газа
27. Какие существуют бесприборные приемы поиска утечки газа
28. Требования к размещению поста проверки герметичности, выпуска и аккумулирования газа.
29. Для чего производится выпуск газа из ГТС?
30. Для чего производится аккумулирование газа.
31. Какие направления организации ТО и ТР ГБА существуют.
32. Перечислите посты и зоны, необходимые для организации ТО и ТР ГБА.
33. Перечислите виды работ при ЕО ГБА.
34. Перечислите виды работ при ТО-1 ГБА.
35. Перечислите виды работ при ТО-2 ГБА.
36. Перечислите возможные неисправности ГТС.
37. Перечислите рекомендации по устранению дефекта – двигатель не запускается или остановился при движении.
38. Перечислите рекомендации по устранению дефекта – «провалы» или «подергивание» при работе двигателя при медленном открытии дроссельной заслонки.
39. Перечислите рекомендации по устранению дефекта – «провалы» или «подергивание» при работе двигателя при резком открытии дроссельной заслонки.
40. Перечислите рекомендации по устранению дефекта – двигатель не набирает оборотов или не развивает полной мощности или плохая его приемистость при отсутствии «провалов» или «подергиваний».
41. Перечислите рекомендации по устранению дефекта – при включении или выключении зажигания появляется запах газа в подкапотном пространстве, салоне, багажнике.
42. Какие приборы и оборудование применяются при диагностике ГТС.
43. Какие приборы и оборудование применяются при регулировке ГТС
44. Какие приборы и оборудование применяются при техническом обслуживании ГТС
45. Какие приборы и оборудование применяются при ремонте ГТС
46. Какие виды неисправностей можно обнаружить на стенде К-278.
47. Какие виды неисправностей можно обнаружить на стенде ОБ-2880.
48. Оборудование и приспособления для ремонта элементов ГТС.
49. Оборудование для очистки приборов ГТС от отложений.
50. Особенности диагностики цифровых блоков управления современных ГТС.
51. Какие требования предъявляются к техническому состоянию ГБА.
52. Какое минимальное давление газа должно быть в баллоне для СПГ при пуске ДВС.
53. В каких случаях запрещается эксплуатировать ГБА.
54. Как необходимо хранить ГБА с неисправной ГБО.
55. Какими средствами безопасности должен быть укомплектован ГБА.

56. Какую ответственность несут должностные лица, сотрудники и обслуживающий персонал за нарушение техники безопасности при эксплуатации ГБА.
57. Какие документы должны быть у владельца или лица, управляющего ГБА.
58. В чем заключаются особенности эксплуатации ГБА.
59. Как необходимо открывать и закрывать магистральный и расходный вентили и почему.
60. На какой фазе, газопаровой или жидкой, и почему необходимо осуществлять пуск ДВС.
61. На каком топливе надо осуществлять пуск газодизеля.
62. Что должен делать водитель ГБА при дорожно-транспортном происшествии.
63. Что должен предпринять водитель ГБА при возникновении пожара.
64. Действия водителя ГБА при остановке ДВС на время более 30 минут.
65. Перечислить обязанности водителя при выезде на линию.
66. Какое минимальное расстояние допускается между ГБА и очагом открытого огня.
67. Изменяют или не изменяют номер модели автомобиля после переоборудования его для работы на газе.
68. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при установке электропроводки ГБО.
69. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при установке редуктора-испарителя.
70. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при установке бензинового и газового электроклапана ГБО.
71. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при установке электронного и электрического оборудования ГБО.
72. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при установке газовых баллонов ГБО.
73. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при установке заправочного клапана ГБО.
74. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при установке трубок низкого и высокого давления, патрубков системы охлаждения.

Примерный перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию (зачет) включает следующие:

1. Основные группы альтернативных топлив, причины применения.
2. Альтернативные топлива коммерческой группы: виды, перспективы использования.
3. Альтернативные топлива перспективной группы: виды, перспективы использования.
4. Альтернативные топлива проблемной группы: виды, перспективы использования.
5. Газообразные углеводородные топлива. Виды, состав и свойства, учитываемые при технической эксплуатации газобаллонных автомобилей.
6. Метан (сжатый природный газ): физико-химические и эксплуатационные свойства.
7. Метан (сжиженный природный газ): физико-химические и эксплуатационные свойства.
8. Сжиженный нефтяной газ: физико-химические и эксплуатационные свойства.
9. Водород (сжатый газ): физико-химические и эксплуатационные свойства.
10. Биогаз (сжатый газ): физико-химические и эксплуатационные свойства.
11. Спирт (как основное топливо): виды, физико-химические и эксплуатационные свойства.
12. Спирт (как добавка к бензинам): виды, физико-химические и эксплуатационные свойства.
13. Растительное масло (как основное топливо): виды, физико-химические и эксплуатационные свойства.
14. Растительное масло (как добавка к дизельному топливу): физико-химические и эксплуатационные свойства.
15. Диметиловый эфир: физико-химические и эксплуатационные свойства.
16. Задачи, связанные с переводом автомобильного транспорта на газовое топливо.
17. Переоборудование автомобилей для работы на газообразном топливе.
18. Основные схемы размещения газобаллонного оборудования на легковых автомобилях.
19. Основные схемы размещения газобаллонного оборудования на грузовых автомобилях.
20. Основные схемы размещения газобаллонного оборудования на автобусах.



21. Основные схемы размещения газобаллонного оборудования на сельскохозяйственных тягово-транспортных средствах.
22. Схема организации переоборудования автомобилей для работы на альтернативных топливах.
23. Организация и способы снабжения предприятий сжиженным природным газом.
24. Организация и способы снабжения предприятий сжиженным природным газом
25. Организация и способы снабжения предприятий газом сжиженным нефтяным.
26. Стационарные средства заправки альтернативными топливами.
27. Передвижные средства заправки альтернативными топливами.
28. Особенности организации технического обслуживания газобаллонных автомобилей.
29. Особенности организации текущего ремонта газобаллонных автомобилей.
30. Требования к производственно-технической базе предприятий, эксплуатирующих газобаллонные автомобили.
31. Основные требования к помещениям транспортных предприятий, предназначенным для обслуживания и ремонта газобаллонных автомобилей.
32. Определение допустимого объема помещения.
33. Перечень мероприятий по адаптации существующей производственно-технической базы при недостаточной величине допустимого объема.
34. Организация технологических процессов ТО и ТР при поступлении автомобилей с опорожненными и дегазированными баллонами.
35. Организация технологических процессов ТО и ТР при поступлении автомобилей без предварительного опорожнения и дегазирования баллонов.

## **6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Основной формой промежуточной аттестации является зачет.

Критерии выставления оценок во время зачета:

«**Зачет**» выставляется студенту, если он демонстрирует глубокие знания программного материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает программный материал, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания; грамотно обосновывает принятые решения; самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок; свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала, компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на достаточном уровне и выше.

«**Незачет**» ставится, если студент не знает значительной части программного материала; допускает грубые ошибки при изложении программного материала; с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи, компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Дидманидзе О.Н, Солнцев А.А., Митягин Г.Е. Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 565 с.  
<http://elib.timacad.ru/dl/local/t883.pdf/info> (120 экз.)
2. Надежность технических систем: учебник для вузов / Под ред. Е.А.Пучина, О.Н.Дидманидзе и др. – М.: УМЦ «Триада», 2005. – 352 с. (100 экз.)
3. Надежность и ремонт машин: учебник для вузов / В.В.Курчаткин, Н.Ф.Тельнов, К.А.Ачкасов [и др.]; Под ред. В.В.Курчаткина. – М. : Колос, 2000. – 776 с. (121 экз.)

4. Практикум по ремонту машин: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Е.А.Пучин, В.С.Новиков, Н.А.Очковский; Под ред. Е.А.Пучина. – М.: КолосС, 2009. – 328 с. (150 экз.)

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Лиханов В.А. Газовые двигатели ЯМЗ 534 CNG: учебное пособие / В.А. Лиханов, А.Н. Чувашев. — Киров: Вятский ГАТУ, 2018. — 135 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246791> (дата обращения: 26.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Химическая технология. Альтернативные и биодизельные топлива: учебное пособие / Ю.Л. Зотов, Е.В. Медников, С.М. Леденев и др.; под ред. Ю.В. Попова. — Волгоград : ВолгГТУ, 2017. — 196 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157212> (дата обращения: 26.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Экологическая безопасность автомобильного транспорта: учебное пособие / Е.А. Захарова, С.Н. Шумский, Ю.В. Левин. — Волгоград : ВолгГТУ, 2018. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157237> (дата обращения: 26.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Автомобильные эксплуатационные материалы: учебное пособие / В.В. Аникеев, М.В. Шестакова, А.С. Кревер. — Тюмень: ТюмНГТУ, 2014. — 188 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64523> (дата обращения: 26.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Техника транспорта, обслуживание и ремонт: учебное пособие / А.М. Асхабов, И.М. Блянкинштейн, Е.С. Воеводин. — Красноярск: СФУ, 2018. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157743> (дата обращения: 26.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Дидманидзе О.Н., Митягин Г.Е., Карев А.М. Ресурсосбережение на автомобильном транспорте. Учебное пособие. – М.: УМЦ «Триада», 2014. – 155 с. <http://elib.timacad.ru/dl/full/s17012022-34.pdf/info>
7. Аджиманбетов, С. Б. Техническая эксплуатация автомобилей : учебно-методическое пособие / С. Б. Аджиманбетов, М. С. Льянов. – Владикавказ : Горский ГАУ, 2018. — 128 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134547> (дата обращения: 29.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Цифровая экономика и реиндустриализация производства : учебное пособие : в 2 частях / Ю. А. Антохина, А. Г. Варжапетян, Е. Г. Семенова, М. С. Смирнова. – Санкт-Петербург: ГУАП, 2019 – Часть 1: Развитие цифровой экономики и технологии реиндустриализации – 2019. – 253 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/165246> (дата обращения: 26.03.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Рындина, С. В. Цифровая трансформация бизнеса: использование аналитики на основе больших данных : учебное пособие / С. В. Рындина. – Пенза: ПГУ, 2019. – 182 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/162301> (дата обращения: 26.03.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей

## **7.3 Нормативные и правовые акты**

1. ГОСТ 27.002-2015 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.
2. ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика. Термины и определения.
3. ГОСТ 27.310-95 Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения.
4. ГОСТ 18322-2016 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения
5. РД 37.009.026-92. Положение о техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств, принадлежащих гражданам (легковые и грузовые автомобили, автобусы, минитрактора)

6. РД 37.009.025-92. Положение о гарантийном обслуживании легковых автомобилей и мототехники.
7. Р 3112199-0240-84. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта
8. Правила оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств. Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 11.04.2001 № 290 (с изменениями на 31 января 2017 года)
9. Правила проведения технического осмотра транспортных средств. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 5 декабря 2011 г. № 1008 «О проведении технического осмотра транспортных средств» (редакция от 12.02.2018)
10. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности колесных транспортных средств. ТР ТС 018/2011 (с изменениями)
11. ГОСТ 34602-2019 АВТОМОБИЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ ГАЗ В КАЧЕСТВЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ НА СЖИЖЕННОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ
12. ГОСТ 34601-2019 АВТОМОБИЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА, РАБОТАЮЩИЕ НА СЖИЖЕННОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ. КРИОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ. Технические требования и методы испытаний
13. ГОСТ ISO 12619-1-2017 ТРАНСПОРТ ДОРОЖНЫЙ. СЖАТЫЙ ВОДОРОД И КОМПОНЕНТЫ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ВОДОРОДА/ПРИРОДНОГО ГАЗА. Часть 1. Общие требования и определения
14. ГОСТ ISO 12619-2-2017 ТРАНСПОРТ ДОРОЖНЫЙ. СЖАТЫЙ ВОДОРОД И КОМПОНЕНТЫ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ВОДОРОДА/ПРИРОДНОГО ГАЗА. Часть 2. Рабочие характеристики и общие методы испытания
15. ГОСТ ISO 12619-3-2017 ТРАНСПОРТ ДОРОЖНЫЙ. СЖАТЫЙ ВОДОРОД И КОМПОНЕНТЫ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ВОДОРОДА/ПРИРОДНОГО ГАЗА. Часть 3. Регулятор давления
16. Правила ЕЭК ООН N 115 Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения: I. Специальных модифицированных систем СНГ (сжиженный нефтяной газ), предназначенных для установки на механических транспортных средствах, в двигателях которых используется СНГ; II. Специальных модифицированных систем СПГ (сжатый природный газ), предназначенных для установки на механических транспортных средствах, в двигателях которых используется СПГ

#### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Для самостоятельной работы по дисциплине «Конструкция, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, использующих альтернативные виды топлива» используются методические рекомендации по обеспечению работоспособности различных видов машин, справочная и заводская документация по конструкции конкретных моделей автомобилей, инструкции к технологическому оборудованию.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Для проведения аудиторных занятий, а также самостоятельной работы в рамках дисциплины «Конструкция, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, использующих альтернативные виды топлива» можно использовать учебные и справочные ресурсы, размещенные в сети Интернет:

<http://www.library.timacad.ru> (открытый доступ)

<https://portal.timacad.ru/company/personal/user/15739/disk/path/KTOP-AABT/> (для зарегистрированных пользователей);

<http://www.gostbasa.ru> (открытый доступ);

<http://bib.convdocs.org/> (открытый доступ)  
<http://www.technormativ.ru> (открытый доступ)  
<http://gendocs.ru/> (открытый доступ)  
<http://www.academia-moscow.ru/catalogue> (открытый доступ)  
<http://rucont.ru/efd/> (открытый доступ)  
<http://znanium.com/bookread> (открытый доступ)  
<https://e.lanbook.com/book> (открытый доступ)  
<https://dokipedia.ru> (открытый доступ)  
<http://docs.cntd.ru> (открытый доступ)  
<https://www.launchrus.ru/site/assets/files/> (открытый доступ)  
[https://www.autel-russia.ru/service\\_and\\_support](https://www.autel-russia.ru/service_and_support) (открытый доступ)  
<https://www.mirgaza.ru> (открытый доступ)  
<https://www.digitronic-service.ru> (открытый доступ)

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальных требований к программному обеспечению учебного процесса не предусмотрено. При проведении различных практических занятий и самостоятельной работы достаточно возможностей типовых программ, поставляемых вместе с компьютерной техникой (Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel и другие), а также стандартных Internet-браузеров), рекомендуется использование возможностей специализированных программ «1С: Управление автотранспортом» и ее аналогов, цифровых баз данных Автонома.Онлайн, Autodata, Vehicle Visuals, MotorData Professoinal и их доступных, предпочтительно отечественных, аналогов, диагностических программ, поставляемых вместе с оборудованием или доступных для бесплатной установки: Autel Intelligent Technology, Launch Tech, Lovato Easyfast, OMVL Dream и другие.

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы
1	Раздел 1. Альтернативные топлива для двигателей внутреннего сгорания	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint, Miro Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Контрольные Коммуникационные
2	Раздел 2. Устройство и работа автомобилей на альтернативных топливах	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint, Miro Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Контрольные Коммуникационные
3	Раздел 3. Техническая эксплуатация автомобилей на альтернативных топливах	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint, Miro Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom Microsoft Office Excel Launch Tech, Autel Intelligent Technology, Lovato Easyfast OMVL Dream	Оформительская Презентация Контрольные Коммуникационные Расчетная Диагностическая Диагностическая Диагностическая Диагностическая

Для повышения наглядности практических занятий возможно использование видеоматериалов по технической эксплуатации автомобилей на альтернативных топливах в рамках выполнения технологических процессов технического обслуживания, диагностирования и ремонта.



# **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Сведения о необходимом технологическом оборудовании и специализированных аудиториях приведены в таблице 9.

Таблица 9

## **Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием (26/232)	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа: доска аудиторная 3-х элем. - 1 шт., комплект стендов по устройству легкового автомобиля - 1 шт., проектор - 1 шт., световое оборудование базовый комплект «Дорожные знаки», -1 шт., стенд системы управления - 1 шт., стенд схема газобалон. устан. автомоб. - 1 шт., стол компьютерный -1 шт., экран - 1 шт., экран на штативе - 1 шт., стулья - 75 шт., стол ученический 2-х местный - 38 шт., стол, стул преподавателя -1 шт.
Компьютерный класс (26/228a)	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы: видеомагнитофон - 1 шт., видеопроектор BE - 1 шт.; доска аудиторная ДН-38 - 1 шт.; журнальный стол - 1 шт.; доска настенная 3-элементная - 1 шт.; компьютер в комплекте - 1 шт. *; компьютер - 10 шт.*; кресло офисное. - 1 шт., монитор-1 шт., монитор ЖК LG - 12 шт. *; монитор YAMA - 1 шт.; стол эргономичный - 1 шт., телевизор 5695 - 1 шт.; стулья - 22 шт. *, стол-12 шт. *, стол, стул преподавателя -1 шт., антивирусная защита Касперского, Windows, Microsoft Office
Лаборатория (26 корп./107)	Аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: учебно-методический комплекс (УМК) «Диагностика, электрических и электронных систем автомобилей»*, учебно-методический комплекс «Диагностика, обслуживание и ремонт дизельных автомобилей с системой COMMON RAIL»*, доска магнитно-маркерная – 1 шт., стол инструментальный – 2 шт., стул ученический – 11 шт., стол, стул преподавателя - 1 шт.
Лаборатория (26 корп./110)	Аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект оборудования «Лаборатория электромобиль» (410124000603294)*, стол инструментальный – 1 шт.,

	стол электромонтажника - 1 шт., столешница – 3 шт., стулья – 2 шт.
Лаборатория (26 корп./226)	Аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: лаборатория «Устройство и обслуживание систем современных автомобилей» (комплект)*, монитор - 1 шт., стол - 2 шт., тумба к столу Гриндо -1 шт., экран мобильный -1 шт., шкаф - 1 шт., шкаф закрытый со стеклом -1 шт., стул черный - 1 шт., ученическая парта - 4 шт., стул металлический - 7 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Помещения для самостоятельной работы – аудитории для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi и Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов.
Общежитие №4.	Комната для самоподготовки

\* оборудование используется для практической подготовки

### 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторная и внеаудиторная) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- практические занятия, включая практическую подготовку (занятия семинарского типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся.

#### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Пропуски аудиторных занятий не рекомендуются. Студент, пропустивший занятия обязан пояснить причину своего отсутствия и в зависимости от вида пропущенного занятия должен самостоятельно подготовить и представить на проверку материал, выбывший из-за пропуска, дополнительно представив его в виде краткого устного сообщения в рамках темы пропущенной лекции или ответив на контрольные вопросы в отдельно отведенное время при пропуске практического занятия..

### 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах эксплуатации наземных транспортных средств, работающих на альтернативных топливах, в условиях предприятий технического сервиса. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

На лекциях излагается теоретический материал: даются термины и определения, обосновывается необходимость качественной и безопасной эксплуатации наземных транспортных средств, в том числе и газобаллонных при рациональных затратах на обеспечение технологических процессов ТО и ТР при условии соблюдения норм безопасности движения и экологических норм. Рассматривается методика определения потребности в ресурсах и производственных мощностях для реализации технологических процессов поддержания и восстановления работоспособности наземных транспортных средств, работающих на альтернативных топливах. Рассматривается влияние технологического оборудования, а также организационных и планировочных решений на безопасность и эффективность технологических процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Представляются методы обеспечения безопасности, приемы безопасного использования технологического оборудования, включая контрольно-диагностическое оборудование, даются организационные особенности его использования и расчета потребного количества в зависимости от объема работ на предприятии.

Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п.

Излагаемый материал может показаться студентам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных естественно-научных дисциплин, науки и техники. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае непонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, формулы и т.д.), которые использует преподаватель. Лекционное занятие должно быть содержательным, проблемным, диалоговым, интересным, эффективным, отличаться новизной рассмотрения учебных вопросов.

По наиболее сложным проблемам учебной дисциплины проводятся практические занятия, в том числе практическая подготовка. Их главной задачей является углубление и закрепление теоретических знаний у студентов, формирование и развитие у них умений и навыков применения знаний для успешного решения задач. Практическое занятие проводится в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место, цели и задачи занятия, обсуждаемые вопросы. Подготовка студентов к практическому занятию включает:

- заблаговременное ознакомление с планом занятия;
- изучение рекомендованной литературы и конспекта лекций;
- подготовку доклада (при необходимости) по указанию преподавателя;
- освоение своей роли как участника деловой игры.

При проведении практических занятий уделяется особое внимание заданиям, предполагающим не только воспроизведение студентами знаний, но и направленных на развитие у них практических умений и навыков, а так же творческого мышления, научного мировоззрения, профессиональных представлений и способностей.

*Практические занятия* проводятся в лаборатории технической эксплуатации (26/226, 26/107, 26/110). При этом на лабораторных работах целесообразно использовать серийное технологическое оборудование и реальные объекты обслуживания

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с выступлениями по темам практических занятий. Попуски аудиторных занятий не рекомендуются.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых тем предмета, подготовку докладов и сообщений на секции научной конференции, выполнение контрольной работы в 6 семестре и курсовой работы в 7 семестре. При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы, конспекта лекций, а также выполнения домашних заданий. В период изучения литературных источников

необходимо также вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

Практические занятия целесообразно проводить в интерактивной форме или в форме практической подготовки. Для этого предложить студентам решить индивидуальные задания. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре оборудование и рабочие места. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины. Для подготовки к аудиторным занятиям можно рекомендовать современные программные продукты: для подготовки презентационного материала – Canva.com, Microsoft Office PowerPoint и их аналоги; для подготовки контрольных заданий различных видов – Quizlet, Learnis, Kahoot.com и другие; для работы в онлайн формате – Яндекс.Телемост, Zoom и их аналоги. Для этого кафедре следует обеспечить преимущественно сертифицированное программное обеспечение и поверенное и испытанное оборудование для всех форм занятий по дисциплине.

Для эффективного проведения практических и лабораторных занятий по дисциплине кафедре целесообразно разработать рабочую тетрадь с изложением всех элементов учебного процесса (тематического плана дисциплины, описания практических занятий, индивидуальных контрольных заданий и др.), а также предусмотреть возможность использования онлайн-досок типа Jamboard, Padlet и их аналогов..

Одной из форм применения программного обеспечения является размещение электронных учебных пособий, контрольных заданий и примерных вопросов на информационном портале «Тимирязевка» с созданием соответствующего раздела по дисциплине на виртуальном диске.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по средствам формирования производственно-технической инфраструктуры предприятий, техническому сервису в агропромышленном комплексе и на автомобильном транспорте.

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого используются методические рекомендации, позволяющие студентам под руководством преподавателей (путём онлайн и оффлайн консультаций) самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям. Рекомендуются посещение автомобильных, автообслуживающих, промышленных, экологических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Зачет сдается в период зачетной недели. Форму проведения зачета (устно, письменно) определяет преподаватель по согласованию с заведующим кафедрой.

Устный зачет проводится по предварительно запланированным вопросам. Перечень вопросов, выносимых на зачет, доводится преподавателем до студентов не позднее, чем за десять дней до начала зачетной недели.

На зачет студент должен явиться с зачетной книжкой, которую предъявляет в начале зачета преподавателю, а также с ручкой и листом бумаги для письменного ответа.

Подготовка к ответу составляет не более 25 минут.

Во время зачета преподаватель может задавать дополнительные вопросы с целью выяснения качественного уровня освоения учебного курса. При проведении зачета могут быть использованы технические средства, программы данного курса, справочная литература. Основой для определения итогов зачета служит уровень усвоения студентом материала, предусмотренного учебной программой данной дисциплины.

Преподаватель не имеет права принимать зачет без зачетной ведомости и зачетной книжки.

**Программу разработал:**