Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.10.2023 12:05:23
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Транспортный факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /М.Н. Лукьянов/
«16» 02 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы конструкции, технического обслуживания и диагностики энергоустановок на природном газе

Направление подготовки/специальность
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Профиль/специализация

Перспективные энергоустановки для электротранспорта и малой энергетики

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
Очная, заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н., доцент  /Д.В. Апелинский/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики», к.т.н., доцент  /А.В. Костюков/

Оглавление

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.1.1. Очная форма обучения 5
3.1.2. Заочная форма обучения 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
3.2.1. Очная форма обучения 6
3.2.2. Заочная форма обучения 7
3.3. Содержание дисциплины 9
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 13
3.4.1. Семинарские/практические занятия 14
3.4.2. Лабораторные занятия 18
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 18
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 18
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 18
4.2. Основная литература 19
4.3. Дополнительная литература 19
4.4. Электронные образовательные ресурсы 19
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 19
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 19
5. Материально-техническое обеспечение 21
6. Методические рекомендации 21
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 21
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 22
7. Фонд оценочных средств 22
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 23
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 23
7.3. Оценочные средства 24

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и образовательной программы.

Задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса;
- оценка достижения обучающимися планируемых результатов обучения как этапа формирования соответствующих компетенций.

Обучение по дисциплине «Основы конструкции, технического обслуживания и диагностики энергоустановок на природном газе» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.	ИОПК-6.1. Умеет проводить измерения электрических и неэлектрических величин при разработке, проектировании и испытаниях энергетических установок.
ПК-3. Способен к проведению исследований в области проектирования энергоустановок	ИПК-3.1. Применяет знания основ проведения исследований в области проектирования энергетических установок ИПК-3.2. Умеет применять и анализировать результаты, полученные при проведении исследований для проектирования энергоустановок ИПК-3.3. Владеет навыками проведения исследований и проектирования энергетических установок на основе анализа результатов исследовательской работы

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в часть блока Б.1 – «Обязательная часть», подраздел Б1.1.33

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Альтернативные энергоустановки для децентрализованной энергетики, Конструкции и схемы перспективных двигателей внутреннего сгорания, Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания, Альтернативные и возобновляемые топлива для энергетических машин, Горюче-смазочные материалы для эксплуатации энергоустановок

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при прохождении практик и сдаче государственной итоговой аттестации.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			8
1	Аудиторные занятия	72	72
	В том числе:		
	Лекции	36	36
	Семинарские/практические занятия	36	36
	Лабораторные занятия	-	-
2	Самостоятельная работа	108	108
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен
	Итого	180	180

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			10
1	Аудиторные занятия	24	24
	В том числе:		
	Лекции	18	18
	Семинарские/практические занятия	6	6
	Лабораторные занятия	–	–
2	Самостоятельная работа	156	156
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен
	Итого	180	180

3.2. Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Пути экологического совершенствования и энергетического обеспечения транспортного комплекса	20	8	4	4	–	12
2	Тема 2. Анализ современного состояния развития конструкций газовых двигателей и путей повышения их энергоэффективности	20	8	4	4	–	12
3	Тема 3. Особенности рабочих процессов газовых и газодизельных двигателей	20	8	4	4	–	12
4	Тема 4. Система питания ДВС грузового автомобиля на сжатом природном газе	20	8	4	4	–	12
5	Тема 5. Система газодизельного питания Ecomotive solutions	20	8	4	4	–	12
6	Тема 6. Устройство агрегатов и узлов газобаллонной аппаратуры, предназначенной для использования на автомобилях, работающих на сжиженных нефтяных газах	20	8	4	4	–	12
7	Тема 7. Техническое обслуживание газобаллонного оборудования	20	8	4	4	–	12
8	Тема 8. Порядок и процедуры методов контроля установки газобаллонного	20	8	4	4	–	12

	оборудования						
9	Тема 9. Постановка на учёт ГБО в ГИБДД? Инструкция по оформлению, правила и документы	20	8	4	4	–	12
	Итого:	180	72	36	36	–	108

3.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Пути экологического совершенствования и энергетического обеспечения транспортного комплекса	19,6	2,6	2	0,6	–	17
2	Тема 2. Анализ современного состояния развития конструкций газовых двигателей и путей повышения их энергоэффективности	19,6	2,6	2	0,6	–	17
3	Тема 3. Особенности рабочих процессов газовых и газодизельных двигателей	19,6	2,6	2	0,6	–	17
4	Тема 4. Система питания ДВС грузового автомобиля на сжатом природном газе	19,8	2,8	2	0,8	–	17
5	Тема 5. Система газодизельного питания Ecomotive solutions	20,8	2,8	2	0,8	–	18
6	Тема 6. Устройство агрегатов и узлов газобаллонной аппаратуры, предназначенной для использования на автомобилях, работающих на	20,6	2,6	2	0,6	–	18

	сжиженных нефтяных газах						
7	Тема 7. Техническое обслуживание газобаллонного оборудования	19,8	2,8	2	0,8	–	17
8	Тема 8. Порядок и процедуры методов контроля установки газобаллонного оборудования	20,6	2,6	2	0,6	–	18
9	Тема 9. Постановка на учёт ГБО в ГИБДД? Инструкция по оформлению, правила и документы	19,6	2,6	2	0,6	–	17
	Итого:	180	24	18	6	–	156

3.3. Содержание дисциплины

Модуль 1.

Лекция 1. Вводная лекция. Пути экологического совершенствования и энергетического обеспечения транспортного комплекса

§1. Общие сведения по электронному образовательному ресурсу

§2. Проблема энергетического обеспечения транспорта

§3. Проблема экологической безопасности на транспорте

§4. Экологический стандарт Евро

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 2. Традиционные пути уменьшения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта

§1. Применение экологически чистых топлив

§2. Совершенствование рабочего процесса

§3. Рециркуляция ОГ

§4. Применение системы очистки отработавших газов

§5. Биоэнергетика как важнейший фактор в решении проблем экологической и энергетической безопасности на транспорте

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 3. Альтернативные виды топлива

§1. Перспективы использования альтернативных топлив

§2. Использование сжиженных нефтяных газов

§3. Использование природного газа.

§4. Использование угля, природных сланцев и смол.

§5. Использование вторичных ресурсов.

§6. Использование водорода и водородсодержащих топлив (синтез-газа — H2 + CO).

§7. Использование топливных элементов

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 4. Анализ современного состояния развития конструкций газовых двигателей и путей повышения их энергоэффективности

Введение

§1. История внедрения газовых топлив в России

§2. Развитие газовых топлив в настоящее время.

§3. Применение альтернативных видов топлив за рубежом

§4. Технико-экономические показатели

§5. Направления в работах по созданию газовых двигателей

§6. Применение газовых двигателей

§7. Проблемы газовых двигателей на автотранспорте

§8. Повышение экономичности газовых двигателей

§9. Разработка транспортных средств на газовых двигателях

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 5. Использование природного газа в агропромышленном комплексе

§1. Анализ применения газовых топлив в России

§2. Анализ способов переоборудования мобильной сельскохозяйственной техники на сжатый метан
§3. Перспективы переоборудования дизельных двигателей в АПК на газомоторное топливо
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 6. Использование природного газа в агропромышленном комплексе (продолжение)
Введение
§1. Анализ применения газовых топлив
§2. Инжекторные системы с центральным впрыском газа
§3. Двигатели, работающие по газодизельному циклу
§4. Переход к количественно-качественному (смешанному) регулированию
§5. Система питания газодизеля с распределенной подачей газообразного топлива
§6. Преимущества газодизельных сельскохозяйственных тракторов и автомобильного транспорта
§7. Анализ характеристик компримированного природного газа
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Модуль 2.
Лекция 7. Особенности рабочих процессов газовых и газодизельных двигателей
§1. Общие сведения
§2. Определение параметров рабочего процесса двигателя с искровым зажиганием, работающего на газовом топливе.
§3. Особенности рабочих процессов газодизельных двигателей.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 8. Система питания ДВС грузового автомобиля на сжатом природном газе
§1. Общие сведения
§2. Составная часть высокого давления
§2.1. Редуктор высокого давления
§2.2. Вентиль баллонный
§2.3. Вентиль магистральный
§2.4. Устройство заправочное
§2.5. Клапан электромагнитный высокого давления
§2.6. Сигнализатор утечки газа СУГ3
§2.7. Индикатор давления газа
§3. Составная часть низкого давления
§3.1. Устройство дозирования топлива
§3.2. Система измерения воздушно-топливного соотношения
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 9. Система газодизельного питания Ecomotive solutions
§1. Требования безопасности и предупреждения
§1.1. Требования безопасности
§1.2. Требования безопасности при заправке газовым топливом
§1.3. Действия водителя при пожаре

§1.4. Предупреждения
§2. Механизмы управления и приборы
§2.1. Описание устройства и эксплуатация составных частей гдс, их регулирование и обслуживание
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 10. Система газодизельного питания Ecomotive solutions
§1. Особенности эксплуатации
§1.1. Введение
§1.2. Пуск и остановка двигателя.
§1.2.1. Включение газодизельного режима (только принудительно):
§1.2.2. Режим «ожидание» газодизельной системы
§1.2.3 Выключение газодизельного режима
§1.2.4. Выключение двигателя
§1.3. Основные свойства природного газа.
§1.4. Заправка газобаллонного оборудования.
§1.5. Возможные неисправности и методы их устранения.
§2. Техническое обслуживание газобаллонного оборудования
§3. Гарантийные обязательства.
§4. Утилизация.
§5. Горюче - смазочные материалы.
§6. ISUZU FORWARD 18.0
§7. IVECO EUROCARGO ML180E5
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 11. Устройство агрегатов и узлов газобаллонной аппаратуры, предназначенной для использования на автомобилях, работающих на сжиженных нефтяных газах
§1. Газовый баллон
§2. Блок запорно-контрольной и предохранительной арматуры
§3. Выносное заправочное устройство
§4. Газопровод и соединительные элементы
§5. Клапаны бензиновые и газовые
§6. Электромагнитный бензиновый клапан
§7. Редуктор-испаритель
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 12. Особенности устройства агрегатов и узлов электронно-управляемой газобаллонной аппаратуры
§1. Общие сведения
§2. Каталитическая нейтрализация отработавших газов
§3. Особенности перевода на газ на примере схемы распределенного впрыска
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Модуль 3.
Лекция 13. Техническое обслуживание газобаллонного оборудования
§1. Порядок настройки газобаллонного оборудования перед началом эксплуатации
§2. Ежедневное техническое обслуживание газобаллонного автомобиля

§3. Первое техническое обслуживание газобаллонного автомобиля
§4. Второе техническое обслуживание газобаллонного автомобиля
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 14. Сезонное обслуживание газобаллонного автомобиля
Введение
§1. Особенности технического обслуживания газобаллонных автомобилей
§2. Подготовка к сезонному техническому обслуживанию элементов ГБО
§3. Начало сезонного технического обслуживания элементов ГБО
§4. Обслуживание вентилей наполнительного, расходного и контроля максимального наполнения газового баллона
§5. Сезонное обслуживание комбинированного испарителя сжиженного нефтяного газа.
§6. Последовательность обслуживания магистральных электромагнитных клапанов газовой и бензиновой систем питания двигателя
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 15. Порядок и процедуры методов контроля установки газобаллонного оборудования по ГОСТ Р 58697-2019
§1. Область применения
§2. Термины и определения
§3. Технические требования
§3.1. Общие требования к организации порядка и процедур методов контроля установки газобаллонного оборудования на базовые автомобильные транспортные средства
§3.2. Технические требования к автомобильным транспортным средствам для установки на них газобаллонного оборудования
§3.3. Технические требования к газобаллонному оборудованию, устанавливаемому на автомобильные транспортные средства
§3.4. Требования безопасности при выполнении работ по монтажу газобаллонного оборудования на автомобильных транспортных средствах
§3.5. Требования к газобаллонным автомобильным транспортным средствам, выпускаемым после установки газобаллонного оборудования
§4. Типовая методика испытаний газобаллонного оборудования на герметичность, опрессовку соединений газопроводов с его агрегатами и узлами и функционирование газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на сжиженном нефтяном газе
§5. Типовая методика испытаний газобаллонного оборудования на герметичность, опрессовку соединений газопроводов с его агрегатами и узлами газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на компримированном природном газе
§6. Типовая методика испытаний газотопливных систем питания газобаллонных автомобильных транспортных средств на функционирование при работе на компримированном природном газе
§7. Форма акта приема-сдачи автомобильного транспортного средства на установку газобаллонного оборудования для работы на газовом топливе
§8. Конструкция и размеры соединительного участка заправочного блока для сжиженного нефтяного газа и для компримированного природного газа
§9. Форма свидетельства о соответствии транспортного средства с установленным на него газобаллонным оборудованием требованиям безопасности
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Лекция 16. Порядок и процедуры методов контроля установки газобаллонного оборудования

§1. Общие требования

§2. Испытания газотопливных систем газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на сжиженном нефтяном газе

§3. Типовая методика испытаний ГБО на герметичность, опрессовку соединений газопроводов с его агрегатами и узлами и функционирование газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на сжиженном нефтяном газе

§4. Испытания газотопливных систем газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на компримированном природном газе

§5. Типовая методика испытаний ГБО на герметичность, опрессовку соединений газопроводов с его агрегатами и узлами газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на компримированном природном газе

§6. Типовая методика испытаний газотопливных систем питания газобаллонных автомобильных транспортных средств на функционирование при работе на компримированном природном газе0

§7. Документация на установку газобаллонного оборудования на автомобильные транспортные средства и проведение испытаний1

§8. Общие характеристики транспортного средства (после внесения изменений в конструкцию)

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 17. Газобаллонное оборудование 5-го поколения

§1. Предыстория появления ГБО

§2. Характерные особенности

§3. Основные компоненты для системы жидкого впрыска газа

§4. Принцип работы ГБО 5-го поколения

§5. Преимущества и недостатки пятого поколения

§6. Настройка системы

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

Лекция 18. Как поставить на учёт ГБО в ГИБДД? Инструкция по оформлению, правила и документы

Введение

§1. Что означает установка ГБО по закону?

§2. Какие типы ГБО нельзя зарегистрировать?

§2.1. Порядок оформления газа.

§3. Как поставить на учёт ГБО в ГИБДД? Инструкция и правила

§4. До установки

§5. Установка ГБО

§6. После установки

§7. Можно ли не регистрировать?

§8. Какой штраф, если не регистрировать уже поставленный ком-плект газа?

§9. Если ГБО уже установлено?

§10. Можно ли сразу зарегистрировать газ при установке?

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Модуль 1.
Семинарское занятие №1. Газообразные виды топлива
Введение
§1. Природный газ как топливо
§2. Общие характеристики сжатого природного газа (СПГ)
§3. Работа метана в двигателе (технические характеристики)
§4. Влияние метанового двигателя на окружающую среду
§5. Распространение метана
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семинарское занятие №2. Элементы газобаллонных установок транспортных средств
Ведение
§1. Существующие нормативы
§2. Общие компоненты для газовых установок любого типа
§3. Установка газовых баллонов
§4. Трубки высокого давления и соединения
§5. Расположение компонентов метановой установки на карбюраторном автомобиле
§6. Традиционный редуктор
§7. Смеситель
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семинарское занятие №3. Газобаллонное оборудование фирмы Brc
§1. Автомобили со впрыском топлива
§2. Электромагнитный редуктор
§3. Смесители
§4. Автомобили с каталитическим нейтрализатором
§5. Группа систем контроля “параллельного” типа
§6. Система JUST HEAVY
§7. Система SEQUENT
§8. Вариатор
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семинарское занятие №4. Газобаллонное оборудование фирмы BRC (продолжение)
§1. Технические характеристики
§2. Состав ГБО
§3. Устройство ГБО и его составных частей
§4. Устройство редукторов
§5. Электромагнитный газовый клапан
§6. Электромагнитный бензиновый клапан
§7. Смеситель газа
§8. Газовый дозатор
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников ы

Семинарское занятие №5. Газобаллонное оборудование фирмы brc (Италия) на сжиженном нефтяном газе (lpg) для транспортных средств с двигателями искрового зажигания

§1. Размещение и монтаж комплекта ГБО
§2. Опрессовка газовой системы
§3. Инструкция по эксплуатации
§4. Характерные неисправности ГБО и способы их устранения.
§5. Техническое обслуживание
§6. Правила хранения газобаллонного автомобиля
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семинарское занятие №6. Автомобильные газовые баллоны
§1. Автомобильные газовые баллоны - широкий выбор, премиальное качество
§2. Универсально и удобно. Пропановые цилиндрические баллоны - качество, проверенное временем
§3. Внутренний пропановый тороидальный баллон - универсальная установка и экономия места
§4. Наружный тороидальный пропановый баллон - лучшее оборудование на рынке ГБО
§5. Крепление газового баллона - основа безопасности окружающих
§6. Какие газовые баллоны применяют для ГБО?
§7. Меры безопасности при использовании газовых баллонов ГБО
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Модуль 2.
Семинарское занятие №7. Работа с диагностической программой Digitronic Maxi2
Введение
§1. Автокалибровка
§2. Настройка множителя
§3. Настройка при помощи бензиновой и газовой карт
§4. Настройка при помощи функции «Автоподбор множителя»
§5. Настройка на основании времени впрыска бензиновых форсунок
§6. Настройка при помощи сканера OBD и корректировки STFT и LTFT бензинового контроллера
§7. Настройка максимальной нагрузки
§8. Контроль холостых оборотов
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семинарское занятие №8. Подключение и программирование контролера DIGITRONIC IQ
§1. Схема подключения
§2. Схема подключения при полупоследовательном управлении
§3. Схема подлючения при управлении “ full-group"
§4 Способ монтажа контроллера IQ
§5. Подбор сопел форсунок
§6.Описание диагностической программы «Gas Pro»
§7. Версия диагностической программы «GasPro»
§8. Параметры контроллера
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семинарское занятие №9. Сигналы, форсунки, переключатель контроллера Digitronic
§1. Сигналы, измеряемые контроллером

§2. Переключатель LED-401
§3. Основные функции коммутатора LED
§4. Осцилограф
§5. Ошибки и сообщения контроллера
§6. Диагностический интерфейс OBD
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семинарское занятие №10. Диагностическая программа «AC STAG»
Введение
§1. Описание диагностической программы. Подключение контроллера к ПК
§2. Версия диагностической программы
§3. Главное меню
§4. Параметры контроллера
§5. Карты
§6. Автокалибровка
§7. Ошибки
§8. Регистратор
§9. Окно «Монитор»
§10. Окно «Осциллограф»
§11. Окно «OBD Монитор»
§12. Показатель уровня газа
§13. Актуализация контроллера
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семинарское занятие №11. STAG 400 DPI. Монтаж установки
Введение
§1. Перечень норм.
§2. Описание системы питания LPG STAG 400 DPI.
§3. Схема подключения газовой установки STAG 400 DPI
§4. Правила монтажа элементов в транспортном средстве.
§5. Монтаж оснащения бака.
§6. Редуктор, фильтр газовой фазы, датчик PS-02.
§7. Электронный блок управления.
§8. Монтаж инжекторных сопел и разрежения коллектора.
§9. Монтаж переключателя.
§10. Проверка пригодности транспортного средства для монтажа установки LPG.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семинарское занятие №12. Система впрыска LPG в двигатели с непосредственным впрыскиванием бензина. Инструкция программирования контроллера STAG 400 DPI
§1. Автокалибровка.
§2. Коррекция карты множителя.
§3. Ассистент калибровки.
§4. Обслуживание коммутатора LED и звуковые сигналы.
§5. Звуковые сигналы.
§6. Технические данные.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Модуль 3.
Семинарское занятие №13. Монтаж установки “STAG DIESEL”
Содержание:
Введение
§1. Работа системы STAG DIESEL
§2. Правила монтажа элементов в транспортном средстве
§3. Цилиндрические баки
§4. Монтаж оснащения
§5. Монтаж медных проводов
§6. Монтаж неметаллической проводки
§7. Маркировка транспортных средств
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семинарское занятие №14. Диагностическая программа «AC STAG»
Введение
§1. Подключение контроллера к ПК
§2. Главное меню
§3. Параметры контроллера
§4. Карты
§5. Инициализация
§6. Ошибки
§7. Регистратор
§8. Окно «Монитор»
§9. Окно «Осциллограф»
§10. Показатель уровня газа
§11. Актуализация контроллера
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семинарское занятие №15. Программирование контроллера «AC STAG»
§1. Инициализация
§2. Процесс калибровки
§3. Обслуживание коммутатора LED и звуковые сигналы
§4. Звуковые сигналы
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семинарское занятие №16. Мультиклапан Tomasetto Multivalve Model AT00 AT02
§1. Введение
§2. Описание мультиклапана
§3. Отсечка 80%
§4. Соленоидный клапан
§5. Инструкции по монтажу
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семинарское занятие №17. Редуктора марки tomasetto Nordic
§1. Устройство и принцип работы газового редуктора
§2. Обзор редуктора tomasetto Nordic
§3. Редуктора марки Tomasetto
§4. Регулировка газового редуктора: электронные и вакуумные редуктора

Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

Семинарское занятие №18. Установка газотопливной системы DREAMXXI на автомобиль TOYOTAPRADO 4.0L (модель двигателя 1GR-FE)
Введение
§1. Общие сведения об автомобиле и комплекте оборудования.
§2. Установка газового редуктора, вакуумного штуцера, обогрева газового редуктора газовых врезок и рамп форсунок.
§3. Установка электронного блока управления, датчика MAP, укладка шлангов от редукторов до рамп газовых форсунок.
§4. Подключение сигнала оборотов двигателя, подключение бензиновых форсунок.
§5. Подключение к диагностическому разъему OBD и установка переключателя вида топлива.
§6. Укладка жгута проводки газового блока управления, газового баллона и прокладка газового трубопровода, установка заправочного устройства
§7. Связь и настройка газового блока управления
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект (курсовая работа) по дисциплине не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 41.49-99 (правила ЕЭК ООН № 49) Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения двигателей с воспламенением от сжатия и двигателей, работающих на природном газе, а также двигателей с принудительным зажиганием, работающих на сжиженном нефтяном газе (снг), и транспортных средств, оснащенных двигателями с воспламенением от сжатия, двигателями, работающими на природном газе, и двигателями с принудительным зажиганием, работающими на снг, в отношении выделяемых ими загрязняющих веществ.
2. ГОСТ Р 41.83—2004 (Правила ЕЭК ООН № 83) Единообразные предписания, касающиеся сертификации транспортных средств в отношении выбросов вредных веществ в зависимости от топлива, необходимого для двигателей.
3. ГОСТ Р 51832-2001 Двигатели внутреннего сгорания с принудительным зажиганием, работающие на бензине, и автотранспортные средства полной массой более 3,5 т, оснащенные этими двигателями выбросы вредных веществ. Технические требования и методы испытаний.
4. ГОСТ Р 52033-2003 Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния

5. ГОСТ Р 52160—2003 автотранспортные средства, оснащенные двигателями с воспламенением от сжатия. Дымность отработавших газов. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния.

4.2. Основная литература

1. Автомобильные двигатели. Рабочие процессы, конструкция, основы расчёта и эксплуатации : учебник / Н. Г. Фаталиев, М. М. Аливагабов, А. Х. Бекеев, М. А. Арсланов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. — 316 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://reader.lanbook.com/book/113001
2. Земсков В. И., Александров И. Ю. Проектирование технических систем производства биогаза в животноводстве: — СПб.: Издательство «Лань», 2017. — 312 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). https://e.lanbook.com/reader/book/92948/#2
3. Кязимов, К. Г. Газоснабжение: устройство и эксплуатация газового хозяйства : учебник / К. Г. Кязимов, В. Е. Гусев. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 392 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12470-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517028

4.3. Дополнительная литература

1. Общая энергетика: водород в энергетике / Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа ; под научной редакцией С. Е. Щеклеина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07557-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492147
2. Богданов, С. И. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии / С. И. Богданов, В. Г. Рябцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15016-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/520379

4.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Курс «Основы конструкции, технического обслуживания и диагностики энергоустановок на природном газе»

URL: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=9613

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее ПО:

Операционная система Windows 7 и выше, Офисные приложения Microsoft Office.

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

http://минобрнауки.рф/ - Министерство образования и науки РФ;

http://fcior.edu.ru/ - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

http://fgosvo.ru/ - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов;

http://www.consultant.ru/ - Справочная правовая система «Консультант Плюс»;

http://www.garant.ru/ - Справочная правовая система «Гарант»;

http://www.edu.ru/ - Российское образование. Федеральный портал;

http://www.opengost.ru/ - Сайт, содержащий полные тексты нормативных документов.

Перечень информационных систем:

Научная библиотека Московского политехнического университета. http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

База данных содержит в себе 102678 учебных материалов различной направленности 1939 из которых полнотекстовые. Доступ к электронному каталогу можно получить с любого устройства, имеющим подключение к интернету.

Электронный каталог БИЦ МГУП.

http://mgup.ru/library/

Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки МГУП.

ЭБС издательства «ЛАНЬ».

https://e.lanbook.com/

ЭБС «ЛАНЬ» - ресурс, предоставляющий online-доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.

Доступ к ЭБС издательства «ЛАНЬ» осуществляется со всех компьютеров университета.

ЭБС «Polpred».

http://polpred.com/news

ЭБС представляет собой архив важных публикаций, собираемых вручную. База данных с рубрикатором: 53 отрасли/ 600 источников/ 9 федеральных округов РФ/ 235 стран и территорий/ главные материалы/ статьи и интервью 8000 первых лиц. Для доступа к полным текстам ЭБС с компьютеров на территории учебных корпусов университета авторизация не требуется.

«КиберЛенинка» - научная библиотека открытого доступа.

http://cyberleninka.ru/

Это научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

Библиотека комплектуется научными статьями, публикациями в журналах России и ближнего зарубежья. Научные тексты, представленные в библиотеке, размещаются в интернете бесплатно, в открытом доступе. Пользователям библиотеки предоставляется возможность читать научные работы с экрана планшета, мобильного телефона и других современных мобильных устройств.

Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU».

http://elibrary.ru/defaultx.asp

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) - созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций.

Реферативная и наукометрическая электронная база данных «Scopus».

https://www.scopus.com/home.uri

Индексирует не менее 20500 реферируемых научных журналов, которые издаются не менее чем 5000 издательствами и содержат не менее 47 млн. библиографических записей, из которых не менее 24 млн. включают в себя списки цитируемой литературы.

База данных «Knovel» издательства «Elsevir».

https://app.knovel.com/web/

Полнотекстовая база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений.

Доступ к электронным базам данных «Scopus» и «Knovel» осуществляется круглосуточно через сеть Интернет в режиме он-лайн по IP-адресам, используемым университетом для выхода в сеть Интернет.

Поисковые интернет-системы: Google, Yandex, Yahoo, Mail, Rambler, Bing и др.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно- методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к Интернет.

5. Материально-техническое обеспечение

1) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-222 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

2) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-223 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

3) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-224 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

4) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Н-406 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

5) Комплекты мебели для учебного процесса.

6) Мультимедийное оборудование: Экран для проектора, переносной ноутбук, переносной проектор.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность исодержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины осуществляется при контактной работе с преподавателем и в процессе самостоятельной работы. Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Изучение дисциплины должно сопровождаться интенсивной самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателями литературными источниками и с материалами, полученными на лекционных занятиях. Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого дня изучения дисциплины и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать, перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем-консультантом и студентами, направленное на разрешение проблем и внесение позитивных изменений в деятельность студентов.

7. Фонд оценочных средств

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех

компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Для этого семестр делится на три периода. По окончанию первого периода (контрольная точка 1 (КТ1)) проводится собеседование со студентами по изученному на данный момент материалу. По окончанию второго периода обучения (КТ2) проводится аналогичная процедура. Третий период заканчивается промежуточной аттестацией по всему пройдённому материалу.

Текущий контроль успеваемости студентов предназначен для повышения мотивации студентов к систематическим занятиям, оценивания степени усвоения студентами учебного материала. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода теоретического обучения семестра по всем видам аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

К формам контроля текущей успеваемости по дисциплине относится собеседование и тестирование. Критерии прохождения студентами текущего контроля следующие. При текущем контроле успеваемости обучающихся применяется система оценивания в виде отметки «зачтено» и «не зачтено».

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации. Отставание студента от графика текущего контроля успеваемости по изучаемой дисциплине приводит к образованию текущей задолженности.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных профессиональных компетенций.

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

При контроле успеваемости используется следующая шкала оценивания:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;

«неудовлетворительно»	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

При текущем контроле успеваемости с помощью тестов выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если выполнено верно более 75% заданий теста (набрано более 15 баллов).

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если выполнено верно менее 75% (набрано менее 15 баллов).

7.3. Оценочные средства

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ1). Вопросы для собеседования со студентами

1. Пути экологического совершенствования и энергетического обеспечения транспортного комплекса
2. по электронному образовательному ресурсу
3. Проблема энергетического обеспечения транспорта
4. Проблема экологической безопасности на транспорте
5. Экологический стандарт Евро
6. Традиционные пути уменьшения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта
7. Применение экологически чистых топлив
8. Совершенствование рабочего процесса
9. Рециркуляция ОГ
10. Применение системы очистки отработавших газов
11. Биоэнергетика как важнейший фактор в решении проблем экологической и энергетической безопасности на транспорте
12. Альтернативные виды топлива
13. Перспективы использования альтернативных топлив
14. Использование сжиженных нефтяных газов
15. Использование природного газа
16. Использование угля, природных сланцев и смол
17. Использование вторичных ресурсов
18. Использование водорода и водородсодержащих топлив (синтез-газа — H + CO)
19. Использование топливных элементов
20. Анализ современного состояния развития конструкций газовых двигателей и путей повышения их энергоэффективности
21. История внедрения газовых топлив в России
22. Развитие газовых топлив в настоящее время
23. Применение альтернативных видов топлив за рубежом
24. Технико-экономические показатели
25. Направления в работах по созданию газовых двигателей
26. Применение газовых двигателей
27. Проблемы газовых двигателей на автотранспорте
28. Повышение экономичности газовых двигателей
29. Разработка транспортных средств на газовых двигателях
30. Использование природного газа в агропромышленном комплексе
31. Анализ применения газовых топлив в России

32. Анализ способов переоборудования мобильной сельскохозяйственной техники на сжатый метан
33. Перспективы переоборудования дизельных двигателей в АПК на газомоторное топливо
34. Использование природного газа в агропромышленном комплексе (продолжение)
35. Анализ применения газовых топлив
36. Инжекторные системы с центральным впрыском газа
37. Двигатели, работающие по газодизельному циклу
38. Переход к количественно-качественному (смешанному) регулированию
39. Система питания газодизеля с распределенной подачей газообразного топлива
40. Преимущества газодизельных сельскохозяйственных тракторов и автомобильного транспорта
41. Анализ характеристик компримированного природного газа
42. Особенности рабочих процессов газовых и газодизельных двигателей
43. Определение параметров рабочего процесса двигателя с искровым зажиганием, работающего на газовом топливе
44. Особенности рабочих процессов газодизельных двигателей
45. Система питания ДВС грузового автомобиля на сжатом природном газе
46. Составная часть высокого давления
47. Редуктор высокого давления
48. Вентиль баллонный
49. Вентиль магистральный
50. Устройство заправочное
51. Клапан электромагнитный высокого давления
52. Сигнализатор утечки газа СУГ
53. Индикатор давления газа
54. Составная часть низкого давления
55. Устройство дозирования топлива
56. Система измерения воздушно-топливного соотношения
57. Система газодизельного питания Ecomotive solutions
58. Требования безопасности и предупреждения
59. Требования безопасности
60. Требования безопасности при заправке газовым топливом
61. Действия водителя при пожаре
62. Предупреждения
63. Механизмы управления и приборы
64. Описание устройства и эксплуатация составных частей гдс, их регулирование и обслуживание
65. Система газодизельного питания Ecomotive solutions
66. Особенности эксплуатации
67. Пуск и остановка двигателя
68. Включение газодизельного режима (только принудительно):
69. Режим «ожидание» газодизельной системы
70. Выключение газодизельного режима
71. Выключение двигателя
72. Основные свойства природного газа
73. Заправка газобаллонного оборудования
74. Возможные неисправности и методы их устранения
75. Техническое обслуживание газобаллонного оборудования
76. Гарантийные обязательства
77. Горюче - смазочные материалы
78. ISUZU FORWARD

79. IVECO EUROCARGO MLE
80. Устройство агрегатов и узлов газобаллонной аппаратуры, предназначенной для использования на автомобилях, работающих на сжиженных нефтяных газах
81. Газовый баллон
82. Блок запорно-контрольной и предохранительной арматуры
83. Выносное заправочное устройство
84. Газопровод и соединительные элементы
85. Клапаны бензиновые и газовые
86. Электромагнитный бензиновый клапан
87. Редуктор-испаритель
88. Особенности устройства агрегатов и узлов электронно-управляемой газобаллонной аппаратуры
89. Каталитическая нейтрализация отработавших газов
90. Особенности перевода на газ на примере схемы распределенного впрыска
91. Техническое обслуживание газобаллонного оборудования
92. Порядок настройки газобаллонного оборудования перед началом эксплуатации
93. Ежедневное техническое обслуживание газобаллонного автомобиля
94. Первое техническое обслуживание газобаллонного автомобиля
95. Второе техническое обслуживание газобаллонного автомобиля
96. Сезонное обслуживание газобаллонного автомобиля
97. Особенности технического обслуживания газобаллонных автомобилей
98. Подготовка к сезонному техническому обслуживанию элементов ГБО
99. Начало сезонного технического обслуживания элементов ГБО
100. Обслуживание вентилей наполнительного, расходного и контроля максимального наполнения газового баллона
101. Сезонное обслуживание комбинированного испарителя сжиженного нефтяного газа
102. Последовательность обслуживания магистральных электромагнитных клапанов газовой и бензиновой систем питания двигателя
103. Порядок и процедуры методов контроля установки газобаллонного оборудования по ГОСТ
104. Общие требования к организации порядка и процедур методов контроля установки газобаллонного оборудования на базовые автомобильные транспортные средства
105. Технические требования к автомобильным транспортным средствам для установки на них газобаллонного оборудования
106. Технические требования к газобаллонному оборудованию, устанавливаемому на автомобильные транспортные средства
107. Требования безопасности при выполнении работ по монтажу газобаллонного оборудования на автомобильных транспортных средствах
108. Требования к газобаллонным автомобильным транспортным средствам, выпускаемым после установки газобаллонного оборудования

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ2). Вопросы для собеседования со студентами

1. Типовая методика испытаний газобаллонного оборудования на герметичность, опрессовку соединений газопроводов с его агрегатами и узлами и функционирование газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на сжиженном нефтяном газе
2. Типовая методика испытаний газобаллонного оборудования на герметичность, опрессовку соединений газопроводов с его агрегатами и узлами газобаллонных

автомобильных транспортных средств, работающих на компримированном природном газе

3. Типовая методика испытаний газотопливных систем питания газобаллонных автомобильных транспортных средств на функционирование при работе на компримированном природном газе
4. Форма акта приема-сдачи автомобильного транспортного средства на установку газобаллонного оборудования для работы на газовом топливе
5. Конструкция и размеры соединительного участка заправочного блока для сжиженного нефтяного газа и для компримированного природного газа
6. Форма свидетельства о соответствии транспортного средства с установленным на него газобаллонным оборудованием требованиям безопасности
7. Порядок и процедуры методов контроля установки газобаллонного оборудования
8. Общие требования
9. Испытания газотопливных систем газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на сжиженном нефтяном газе
10. Типовая методика испытаний ГБО на герметичность, опрессовку соединений газопроводов с его агрегатами и узлами и функционирование газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на сжиженном нефтяном газе
11. Испытания газотопливных систем газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на компримированном природном газе
12. Типовая методика испытаний ГБО на герметичность, опрессовку соединений газопроводов с его агрегатами и узлами газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на компримированном природном газе
13. Типовая методика испытаний газотопливных систем питания газобаллонных автомобильных транспортных средств на функционирование при работе на компримированном природном газе
14. Документация на установку газобаллонного оборудования на автомобильные транспортные средства и проведение испытаний
15. Общие характеристики транспортного средства (после внесения изменений в конструкцию)
16. Газобаллонное оборудование -го поколения
17. Предыстория появления ГБО
18. Характерные особенности
19. Основные компоненты для системы жидкого впрыска газа
20. Принцип работы ГБО -го поколения
21. Преимущества и недостатки пятого поколения
22. Настройка системы
23. Как поставить на учёт ГБО в ГИБДД? Инструкция по оформлению, правила и документы
24. Что означает установка ГБО по закону?
25. Какие типы ГБО нельзя зарегистрировать?
26. Порядок оформления газа
27. Как поставить на учёт ГБО в ГИБДД? Инструкция и правила
28. До установки
29. Установка ГБО
30. После установки
31. Можно ли не регистрировать?
32. Какой штраф, если не регистрировать уже поставленный ком-плект газа?
33. Если ГБО уже установлено?
34. Можно ли сразу зарегистрировать газ при установке?
35. Газообразные виды топлива
36. Природный газ как топливо

37. Общие характеристики сжатого природного газа (СПГ)
38. Работа метана в двигателе (технические характеристики)
39. Влияние метанового двигателя на окружающую среду
40. Распространение метана
41. Элементы газобаллонных установок транспортных средств
42. Ведение
43. Существующие нормативы
44. Общие компоненты для газовых установок любого типа
45. Установка газовых баллонов
46. Трубки высокого давления и соединения
47. Расположение компонентов метановой установки на карбюраторном автомобиле
48. Традиционный редуктор
49. Смеситель
50. Газобаллонное оборудование фирмы Brc
51. Автомобили со впрыском топлива
52. Электромагнитный редуктор
53. Смесители
54. Автомобили с каталитическим нейтрализатором
55. Группа систем контроля “параллельного” типа
56. Система JUST HEAVY
57. Система SEQUENT
58. Вариатор
59. Газобаллонное оборудование фирмы BRC (продолжение)
60. Технические характеристики
61. Состав ГБО
62. Устройство ГБО и его составных частей
63. Устройство редукторов
64. Электромагнитный газовый клапан
65. Электромагнитный бензиновый клапан
66. Смеситель газа
67. Газовый дозатор
68. Газобаллонное оборудование фирмы brc (Италия) на сжиженном нефтяном газе (lpg) для транспортных средств с двигателями искрового зажигания
69. Размещение и монтаж комплекта ГБО
70. Опрессовка газовой системы
71. Инструкция по эксплуатации
72. Характерные неисправности ГБО и способы их устранения
73. Техническое обслуживание
74. Правила хранения газобаллонного автомобиля
75. Автомобильные газовые баллоны
76. Автомобильные газовые баллоны - широкий выбор, премиальное качество
77. Универсально и удобно Пропановые цилиндрические баллоны - качество, проверенное временем
78. Внутренний пропановый тороидальный баллон - универсальная установка и экономия места
79. Наружный тороидальный пропановый баллон - лучшее оборудование на рынке ГБО
80. Крепление газового баллона - основа безопасности окружающих
81. Какие газовые баллоны применяют для ГБО?
82. Меры безопасности при использовании газовых баллонов ГБО
83. Работа с диагностической программой Digitronic Maxi
84. Автокалибровка
85. Настройка множителя

86. Настройка при помощи бензиновой и газовой карт
87. Настройка при помощи функции «Автоподбор множителя»
88. Настройка на основании времени впрыска бензиновых форсунок
89. Настройка при помощи сканера OBD и корректировки STFT и LTFT бензинового контроллера
90. Настройка максимальной нагрузки
91. Контроль холостых оборотов
92. Подключение и программирование контролера DIGITRONIC IQ
93. Схема подключения
94. Схема подключения при полупоследовательном управлении
95. Схема подлючения при управлении “ full-group"
96. Способ монтажа контроллера IQ
97. Подбор сопел форсунок
98. Описание диагностической программы «Gas Pro»
99. Версия диагностической программы «GasPro»
100. Параметры контроллера
101. Сигналы, форсунки, переключатель контроллера Digitronic
102. Сигналы, измеряемые контроллером
103. Переключатель LED-
104. Основные функции коммутатора LED
105. Осцилограф
106. Ошибки и сообщения контроллера
107. Диагностический интерфейс OBD
108. Диагностическая программа «AC STAG»

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации успеваемости. Вопросы для собеседования со студентами.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-6, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Пути экологического совершенствования и энергетического обеспечения транспортного комплекса
2. по электронному образовательному ресурсу
3. Проблема энергетического обеспечения транспорта
4. Проблема экологической безопасности на транспорте
5. Экологический стандарт Евро
6. Традиционные пути уменьшения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта
7. Применение экологически чистых топлив
8. Совершенствование рабочего процесса
9. Рециркуляция ОГ
10. Применение системы очистки отработавших газов
11. Биоэнергетика как важнейший фактор в решении проблем экологической и энергетической безопасности на транспорте
12. Альтернативные виды топлива
13. Перспективы использования альтернативных топлив
14. Использование сжиженных нефтяных газов
15. Использование природного газа
16. Использование угля, природных сланцев и смол
17. Использование вторичных ресурсов
18. Использование водорода и водородсодержащих топлив (синтез-газа — H + CO)
19. Использование топливных элементов
20. Анализ современного состояния развития конструкций газовых двигателей и путей повышения их энергоэффективности

21. История внедрения газовых топлив в России
22. Развитие газовых топлив в настоящее время
23. Применение альтернативных видов топлив за рубежом
24. Технико-экономические показатели
25. Направления в работах по созданию газовых двигателей
26. Применение газовых двигателей
27. Проблемы газовых двигателей на автотранспорте
28. Повышение экономичности газовых двигателей
29. Разработка транспортных средств на газовых двигателях
30. Использование природного газа в агропромышленном комплексе
31. Анализ применения газовых топлив в России
32. Анализ способов переоборудования мобильной сельскохозяйственной техники на сжатый метан
33. Перспективы переоборудования дизельных двигателей в АПК на газомоторное топливо
34. Использование природного газа в агропромышленном комплексе (продолжение)
35. Анализ применения газовых топлив
36. Инжекторные системы с центральным впрыском газа
37. Двигатели, работающие по газодизельному циклу
38. Переход к количественно-качественному (смешанному) регулированию
39. Система питания газодизеля с распределенной подачей газообразного топлива
40. Преимущества газодизельных сельскохозяйственных тракторов и автомобильного транспорта
41. Анализ характеристик компримированного природного газа
42. Особенности рабочих процессов газовых и газодизельных двигателей
43. Определение параметров рабочего процесса двигателя с искровым зажиганием, работающего на газовом топливе
44. Особенности рабочих процессов газодизельных двигателей
45. Система питания ДВС грузового автомобиля на сжатом природном газе
46. Составная часть высокого давления
47. Редуктор высокого давления
48. Вентиль баллонный
49. Вентиль магистральный
50. Устройство заправочное
51. Клапан электромагнитный высокого давления
52. Сигнализатор утечки газа СУГ
53. Индикатор давления газа
54. Составная часть низкого давления
55. Устройство дозирования топлива
56. Система измерения воздушно-топливного соотношения
57. Система газодизельного питания Ecomotive solutions
58. Требования безопасности и предупреждения
59. Требования безопасности
60. Требования безопасности при заправке газовым топливом
61. Действия водителя при пожаре
62. Предупреждения
63. Механизмы управления и приборы
64. Описание устройства и эксплуатация составных частей гдс, их регулирование и обслуживание
65. Система газодизельного питания Ecomotive solutions
66. Особенности эксплуатации
67. Пуск и остановка двигателя

68. Включение газодизельного режима (только принудительно):
69. Режим «ожидание» газодизельной системы
70. Выключение газодизельного режима
71. Выключение двигателя
72. Основные свойства природного газа
73. Заправка газобаллонного оборудования
74. Возможные неисправности и методы их устранения
75. Техническое обслуживание газобаллонного оборудования
76. Гарантийные обязательства
77. Горюче - смазочные материалы
78. ISUZU FORWARD
79. IVECO EUROCARGO MLE
80. Устройство агрегатов и узлов газобаллонной аппаратуры, предназначенной для использования на автомобилях, работающих на сжиженных нефтяных газах
81. Газовый баллон
82. Блок запорно-контрольной и предохранительной арматуры
83. Выносное заправочное устройство
84. Газопровод и соединительные элементы
85. Клапаны бензиновые и газовые
86. Электромагнитный бензиновый клапан
87. Редуктор-испаритель
88. Особенности устройства агрегатов и узлов электронно-управляемой газобаллонной аппаратуры
89. Каталитическая нейтрализация отработавших газов
90. Особенности перевода на газ на примере схемы распределенного впрыска
91. Техническое обслуживание газобаллонного оборудования
92. Порядок настройки газобаллонного оборудования перед началом эксплуатации
93. Ежедневное техническое обслуживание газобаллонного автомобиля
94. Первое техническое обслуживание газобаллонного автомобиля
95. Второе техническое обслуживание газобаллонного автомобиля
96. Сезонное обслуживание газобаллонного автомобиля
97. Особенности технического обслуживания газобаллонных автомобилей
98. Подготовка к сезонному техническому обслуживанию элементов ГБО
99. Начало сезонного технического обслуживания элементов ГБО
100. Обслуживание вентилей наполнительного, расходного и контроля максимального наполнения газового баллона
101. Сезонное обслуживание комбинированного испарителя сжиженного нефтяного газа
102. Последовательность обслуживания магистральных электромагнитных клапанов газовой и бензиновой систем питания двигателя
103. Порядок и процедуры методов контроля установки газобаллонного оборудования по ГОСТ
104. Общие требования к организации порядка и процедур методов контроля установки газобаллонного оборудования на базовые автомобильные транспортные средства
105. Технические требования к автомобильным транспортным средствам для установки на них газобаллонного оборудования
106. Технические требования к газобаллонному оборудованию, устанавливаемому на автомобильные транспортные средства
107. Требования безопасности при выполнении работ по монтажу газобаллонного оборудования на автомобильных транспортных средствах

108. Требования к газобаллонным автомобильным транспортным средствам, выпускаемым после установки газобаллонного оборудования
109. Типовая методика испытаний газобаллонного оборудования на герметичность, опрессовку соединений газопроводов с его агрегатами и узлами и функционирование газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на сжиженном нефтяном газе
110. Типовая методика испытаний газобаллонного оборудования на герметичность, опрессовку соединений газопроводов с его агрегатами и узлами газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на компримированном природном газе
111. Типовая методика испытаний газотопливных систем питания газобаллонных автомобильных транспортных средств на функционирование при работе на компримированном природном газе
112. Форма акта приема-сдачи автомобильного транспортного средства на установку газобаллонного оборудования для работы на газовом топливе
113. Конструкция и размеры соединительного участка заправочного блока для сжиженного нефтяного газа и для компримированного природного газа
114. Форма свидетельства о соответствии транспортного средства с установленным на него газобаллонным оборудованием требованиям безопасности
115. Порядок и процедуры методов контроля установки газобаллонного оборудования
116. Общие требования
117. Испытания газотопливных систем газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на сжиженном нефтяном газе
118. Типовая методика испытаний ГБО на герметичность, опрессовку соединений газопроводов с его агрегатами и узлами и функционирование газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на сжиженном нефтяном газе
119. Испытания газотопливных систем газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на компримированном природном газе
120. Типовая методика испытаний ГБО на герметичность, опрессовку соединений газопроводов с его агрегатами и узлами газобаллонных автомобильных транспортных средств, работающих на компримированном природном газе
121. Типовая методика испытаний газотопливных систем питания газобаллонных автомобильных транспортных средств на функционирование при работе на компримированном природном газе
122. Документация на установку газобаллонного оборудования на автомобильные транспортные средства и проведение испытаний
123. Общие характеристики транспортного средства (после внесения изменений в конструкцию)
124. Газобаллонное оборудование -го поколения
125. Предыстория появления ГБО
126. Характерные особенности
127. Основные компоненты для системы жидкого впрыска газа
128. Принцип работы ГБО -го поколения
129. Преимущества и недостатки пятого поколения
130. Настройка системы
131. Как поставить на учёт ГБО в ГИБДД? Инструкция по оформлению, правила и документы
132. Что означает установка ГБО по закону?
133. Какие типы ГБО нельзя зарегистрировать?
134. Порядок оформления газа
135. Как поставить на учёт ГБО в ГИБДД? Инструкция и правила

136. До установки
137. Установка ГБО
138. После установки
139. Можно ли не регистрировать?
140. Какой штраф, если не регистрировать уже поставленный комплект газа?
141. Можно ли сразу зарегистрировать газ при установке?
142. Газообразные виды топлива
143. Природный газ как топливо

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-3, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Общие характеристики сжатого природного газа (СПГ)
2. Работа метана в двигателе (технические характеристики)
3. Влияние метанового двигателя на окружающую среду
4. Распространение метана
5. Элементы газобаллонных установок транспортных средств
6. Существующие нормативы
7. Общие компоненты для газовых установок любого типа
8. Установка газовых баллонов
9. Трубки высокого давления и соединения
10. Расположение компонентов метановой установки на карбюраторном автомобиле
11. Традиционный редуктор
12. Смеситель
13. Газобаллонное оборудование фирмы Brc
14. Автомобили со впрыском топлива
15. Электромагнитный редуктор
16. Смесители
17. Автомобили с каталитическим нейтрализатором
18. Группа систем контроля “параллельного” типа
19. Система JUST HEAVY
20. Система SEQUENT
21. Вариатор
22. Газобаллонное оборудование фирмы BRC (продолжение)
23. Технические характеристики
24. Состав ГБО
25. Устройство ГБО и его составных частей
26. Устройство редукторов
27. Электромагнитный газовый клапан
28. Электромагнитный бензиновый клапан
29. Смеситель газа
30. Газовый дозатор
31. Газобаллонное оборудование фирмы brc (Италия) на сжиженном нефтяном газе (lpg) для транспортных средств с двигателями искрового зажигания
32. Размещение и монтаж комплекта ГБО
33. Опрессовка газовой системы
34. Инструкция по эксплуатации
35. Характерные неисправности ГБО и способы их устранения
36. Техническое обслуживание
37. Правила хранения газобаллонного автомобиля
38. Автомобильные газовые баллоны
39. Автомобильные газовые баллоны - широкий выбор, премиальное качество
40. Универсально и удобно Пропановые цилиндрические баллоны - качество, проверенное временем

41. Внутренний пропановый тороидальный баллон - универсальная установка и экономия места
42. Наружный тороидальный пропановый баллон - лучшее оборудование на рынке ГБО
43. Крепление газового баллона - основа безопасности окружающих
44. Какие газовые баллоны применяют для ГБО?
45. Меры безопасности при использовании газовых баллонов ГБО
46. Работа с диагностической программой Digitronic Maxi
47. Автокалибровка
48. Настройка множителя
49. Настройка при помощи бензиновой и газовой карт
50. Настройка при помощи функции «Автоподбор множителя»
51. Настройка на основании времени впрыска бензиновых форсунок
52. Настройка при помощи сканера OBD и корректировки STFT и LTFT бензинового контроллера
53. Настройка максимальной нагрузки
54. Контроль холостых оборотов
55. Подключение и программирование контролера DIGITRONIC IQ
56. Схема подключения
57. Схема подключения при полупоследовательном управлении
58. Схема подлючения при управлении “ full-group"
59. Способ монтажа контроллера IQ
60. Подбор сопел форсунок
61. Описание диагностической программы «Gas Pro»
62. Версия диагностической программы «GasPro»
63. Параметры контроллера
64. Сигналы, форсунки, переключатель контроллера Digitronic
65. Сигналы, измеряемые контроллером
66. Переключатель LED-
67. Основные функции коммутатора LED
68. Осцилограф
69. Ошибки и сообщения контроллера
70. Диагностический интерфейс OBD
71. Диагностическая программа «AC STAG»
72. Описание диагностической программы Подключение контроллера к ПК
73. Версия диагностической программы
74. Главное меню
75. Параметры контроллера
76. Карты
77. Автокалибровка
78. Ошибки
79. Регистратор
80. Окно «Монитор»
81. Окно «Осциллограф»
82. Окно «OBD Монитор»
83. Показатель уровня газа
84. Актуализация контроллера
85. STAG DPI Монтаж установки
86. Перечень норм
87. Описание системы питания LPG STAG DPI
88. Схема подключения газовой установки STAG DPI
89. Правила монтажа элементов в транспортном средстве
90. Монтаж оснащения бака

91. Редуктор, фильтр газовой фазы, датчик PS-
92. Электронный блок управления
93. Монтаж инжекторных сопел и разрежения коллектора
94. Монтаж переключателя
95. Проверка пригодности транспортного средства для монтажа установки LPG
96. Система впрыска LPG в двигатели с непосредственным впрыскиванием бензина
    Инструкция программирования контроллера STAG DPI
97. Автокалибровка
98. Коррекция карты множителя
99. Ассистент калибровки
100. Обслуживание коммутатора LED и звуковые сигналы
101. Звуковые сигналы
102. Технические данные
103. Монтаж установки “STAG DIESEL”
104. Содержание:
105. Работа системы STAG DIESEL
106. Правила монтажа элементов в транспортном средстве
107. Цилиндрические баки
108. Монтаж оснащения
109. Монтаж медных проводов
110. Монтаж неметаллической проводки
111. Маркировка транспортных средств
112. Диагностическая программа «AC STAG»
113. Подключение контроллера к ПК
114. Главное меню
115. Параметры контроллера
116. Карты
117. Инициализация
118. Ошибки
119. Регистратор
120. Окно «Монитор»
121. Окно «Осциллограф»
122. Показатель уровня газа
123. Актуализация контроллера
124. Программирование контроллера «AC STAG»
125. Инициализация
126. Процесс калибровки
127. Обслуживание коммутатора LED и звуковые сигналы
128. Звуковые сигналы
129. Мультиклапан Tomasetto Multivalve Model AT AT
130. Описание мультиклапана
131. Отсечка %
132. Соленоидный клапан
133. Инструкции по монтажу
134. Редуктора марки tomasetto Nordic
135. Устройство и принцип работы газового редуктора
136. Обзор редуктора tomasetto Nordic
137. Редуктора марки Tomasetto
138. Регулировка газового редуктора: электронные и вакуумные редуктора
139. Установка газотопливной системы DREAMXXI на автомобиль
    TOYOTAPRADO L (модель двигателя GR-FE)
140. об автомобиле и комплекте оборудования

141. Установка газового редуктора, вакуумного штуцера, обогрева газового редуктора газовых врезок и рамп форсунок
142. Установка электронного блока управления, датчика MAP, укладка шлангов от редукторов до рамп газовых форсунок
143. Подключение сигнала оборотов двигателя, подключение бензиновых форсунок
144. Подключение к диагностическому разъему OBD и установка переключателя вида топлива
145. Укладка жгута проводки газового блока управления, газового баллона и прокладка газового трубопровода, установка заправочного устройства
146. Связь и настройка газового блока управления