Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.10.2023 12:20:14
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

Системы питания двигателей внутреннего сгорания

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 5
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 6
3.3. Содержание дисциплины 8
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 9
3.4.1. Семинарские/практические занятия 9
3.4.2. Лабораторные занятия 10
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 10
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 10
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 10
4.2. Основная литература 10
4.3. Дополнительная литература 10
4.4. Электронные образовательные ресурсы 11
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 11
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 11
5. Материально-техническое обеспечение 12
6. Методические рекомендации 12
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 12
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 13
7. Фонд оценочных средств 14
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 14
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 15
7.3. Оценочные средства 15

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 «Системы питания двигателей внутреннего сгорания» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий и может использовать их для решения задач по разработке, проектированию и испытаниям энергетических установок
ПК-1. Способен к компьютерному моделированию, визуализации, презентации модели созданной установки для нужд природоохраны	ИПК-1.1. Применяет знание программных комплексов для выполнения компьютерного моделирования, создания отчетов и презентаций при создании энергоустановок; ИПК-1.2. Умение разрабатывать компьютерные модели проектируемых установок ИПК-1.3. Владеет навыками компьютерного 3D моделирования, навыками работы в программах для визуализации и анимации работы спроектированных установок

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в часть блока Б1.2.ЭД. – «Элективные дисциплины №3», подраздел Б1.2.ЭД.2

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Альтернативные энергоустановки для децентрализованной энергетики, Конструкции и схемы перспективных двигателей внутреннего сгорания, Биоэнергетика, История развития двигателей и энергетических агрегатов

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при изучении таких дисциплин как: Альтернативные и возобновляемые топлива для энергетических машин, Горюче-смазочные материалы для эксплуатации энергоустановок,

Диагностика, ремонт и техническая эксплуататция энергоустановок, Проектирование энергоустановок в среде SolidWorks.

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 2 зачетные единицы (72 часа).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3
1	Аудиторные занятия	36	36
	В том числе:		
	Лекции	18	18
	Семинарские/практические занятия	18	18
	Лабораторные занятия	–	–
2	Самостоятельная работа	36	36
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет	Зачет
	Итого	72	72

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3
1	Аудиторные занятия	18	18
	В том числе:		
	Лекции	12	12
	Семинарские/практические занятия	6	6
	Лабораторные занятия	-	-
2	Самостоятельная работа	54	54
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет	Зачет
	Итого	72	72

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. Система питания бензинового двигателя	8	4	2	2	–	4
2	Тема 2. Системы с управлением подачи топлива в зависимости от потребности в нем.	8	4	2	2	–	4
3	Тема 3. Агрегаты системы топливоподачи с непосредственным впрыскиванием бензина	8	4	2	2	–	4
4	Тема 4. Непосредственный впрыск бензина и дизельного топлива	8	4	2	2	–	4
5	Тема 5. Система впрыска с насос-форсунками	8	4	2	2	–	4
6	Тема 6. Насос-форсунки и индивидуальные ТНВД с электромагнитным клапаном высокого давления	8	4	2	2	–	4
7	Тема 7. Аккумуляторная система впрыска (продолжение)	8	4	2	2	–	4
8	Тема 8. Принцип действия форсунки. Конструкция распылителя.	8	4	2	2	–	4
9	Тема 9. Дальнейшее развитие конструкции распылителей	8	4	2	2	–	4
	Итого:	72	36	18	18	–	36

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. Система питания бензинового двигателя	7,8	1,8	1,2	0,6	–	6
2	Тема 2. Системы с управлением подачи топлива в зависимости от потребности в нем.	7,8	1,8	1,2	0,6	–	6
3	Тема 3. Агрегаты системы топливоподачи с непосредственным впрыскиванием бензина	8	2	1,4	0,6	–	6
4	Тема 4. Непосредственный впрыск бензина и дизельного топлива	8	2	1,4	0,6	–	6
5	Тема 5. Система впрыска с насос-форсунками	8,8	2,8	2	0,8	–	6
6	Тема 6. Насос-форсунки и индивидуальные ТНВД с электромагнитным клапаном высокого давления	7,8	1,8	1,2	0,6	–	6
7	Тема 7. Аккумуляторная система впрыска (продолжение)	8,2	2,2	1,2	1	–	6
8	Тема 8. Принцип действия форсунки. Конструкция распылителя.	7,8	1,8	1,2	0,6	–	6
9	Тема 9. Дальнейшее развитие конструкции распылителей	7,8	1,8	1,2	0,6	–	6
	Итого:	72	18	12	6	–	54

3.3. Содержание дисциплины

Модуль 1.

Лекция 1. Система питания бензинового двигателя

§1. Назначение и требования, предъявляемые к системе питания

§2. Состав смеси

§3. Классификация систем питания

§4. Подача топлива в системах с рециркуляцией и без нее

§5. Подача топлива в системах с впрыскиванием топлива во впускной трубопровод

§6. Системы, управляемые в зависимости от потребности в топливе

§7. Системы с непрерывной подачей топлива

Вопросы для самопроверки.

Лекция 2. Системы с управлением подачи топлива в зависимости от потребности в нем.

§1. Топливный насос высокого давления

§2. Система улавливания и рециркуляции испарений топлива

§3. Типы насосов

§4. Топливный фильтр

§5. Развитие системы подачи топлива

§6. Впрыскивание топлива во впускной трубопровод

§7. Измерение массы воздуха

Вопросы для самопроверки.

Лекция 3. Агрегаты системы топливоподачи с непосредственным впрыскиванием бензина

§1. Электромагнитные форсунки

§2. Форсунка модели EV14

§3. Виды впрыскивания топлива

§4. Непосредственное впрыскивание топлива

§5. Насос высокого давления

§6. Клапан регулировки давления

Вопросы для самопроверки.

Модуль 2.

Лекция 4. Непосредственный впрыск бензина и дизельного топлива

§1. Требования, предъявляемые к форсунке при непосредственном впрыске бензина

§2. Способ зажигания с направленной струей впрыскиваемого топлива

§3. Шесть условий работы при использовании непосредственного впрыскивания топлива

§4. Система питания дизеля. Общий обзор индивидуальных систем впрыска

§5. Снабжение топливом в индивидуальных ТНВД

§6. Системы насос-форсунок и механических ТНВД с электромагнитными клапанами

Вопросы для самопроверки.

Лекция 5. Система впрыска с насос-форсунками

§1. Основные и дополнительные функции систем топливоподачи дизеля

§2. Очистка отработавших газов

§3. Схема системы впрыска с насос-форсунками для грузовых автомобилем

§4. Насос-форсунки

§5. Принцип действия насос-форсунок

§6. Этапы впрыскивания топлива в насос-форсунках (легковые автомобили)

Вопросы для самопроверки.

Лекция 6. Насос-форсунки и индивидуальные ТНВД с электромагнитным клапаном высокого давления

§1. Принцип действия электромагнитного клапана высокого давления для насос-форсунок грузового автомобиля

§2. Индивидуальные ТНВД с электромагнитным клапаном

§3. Индивидуальные ТНВД с электромагнитным клапаном для тяжелых транспортных дизелей

§4. Система Common Rail

§5. Принцип действия аккумуляторной системы Common Rail

§6. Управление и регулирование в аккумуляторной системе Common Rail

§7. Системы рециркуляции и очистки ОГ в аккумуляторной системе Common Rail

§8. Системная схема для легкового автомобиля

Вопросы для самопроверки.

Модуль 3.

Лекция 7. Аккумуляторная система впрыска (продолжение)

§1. Аккумуляторная система впрыска дизеля грузового автомобиля

§2. Агрегаты контура высокого давления системы Common Rail

§3. Отключение плунжерной секции

§4. Аккумулятор высокого давления (Rail)

§5. Клапан ограничения давления

§6. Ограничитель расхода топлива

§7. Форсунка аккумуляторной системы впрыска

Вопросы для самопроверки.

Лекция 8. Принцип действия форсунки. Конструкция распылителя.

§1. Четыре рабочих такта форсунки

§2. Распылители форсунки

§3. Штифтовые распылители

§4. Распылитель с лыской

§5. Бесштифтовые распылители

§6. Модификации распылителей

§7. Бесштифтовый распылитель с перекрытием отверстий

§8. Формы факелов топлива

Вопросы для самопроверки.

Лекция 9. Дальнейшее развитие конструкции распылителей

§1. Задачи модернизации распылителей

§2. Корпус форсунки

§3. Стандартный корпус форсунки

§4. Ступенчатый корпус форсунки

§5. Двухпружинный корпус форсунки

§6. Корпус форсунки с датчиком хода иглы

§7. Магистрали высокого давления

§8. Волновые процессы в магистралях

Вопросы для самопроверки.

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинарское занятие 1. Система питания бензинового двигателя.

Семинарское занятие 2. Системы с управлением подачи топлива в зависимости от потребности в нем.

Семинарское занятие 3. Агрегаты системы топливоподачи с непосредственным впрыскиванием бензина.

Семинарское занятие 4. Непосредственный впрыск бензина и дизельного топлива.

Семинарское занятие 5. Система впрыска с насос-форсунками.

Семинарское занятие 6. Насос-форсунки и индивидуальные ТНВД с электромагнитным клапаном высокого давления.

Семинарское занятие 7. Аккумуляторная система впрыска.

Семинарское занятие 8. Принцип действия форсунки. Конструкция распылителя.

Семинарское занятие 9. Развитие конструкций распылителей.

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 14846–2020 Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний
2. ГОСТ 10150– 2014 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Общие технические условия
3. ГОСТ Р 54120-2010 Двигатели автомобильные. Пусковые качества. Технические требования

4.2. Основная литература

1. Баширов, Р. М. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета : учебник / Р. М. Баширов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-2741-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://reader.lanbook.com/book/96242
2. Уханов, А. П. Конструкция автомобилей и тракторов : учебник / А. П. Уханов, Д. А. Уханов, В. А. Голубев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-4582-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — https://reader.lanbook.com/book/122188

4.3. Дополнительная 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. Щерба, В. Е. Теория, расчет и конструирование поршневых компрессоров объемного действия: В. Е. Щерба. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 323 с. —

(Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09232-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517027

4.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Курс «Системы питания ДВС»
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6691

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. Система питания бензинового двигателя
2. Назначение и требования, предъявляемые к системе питания
3. Состав смеси
4. Классификация систем питания
5. Подача топлива в системах с рециркуляцией и без нее
6. Подача топлива в системах с впрыскиванием топлива во впускной трубопровод
7. Системы, управляемые в зависимости от потребности в топливе
8. Системы с непрерывной подачей топлива

9. Что такое горючая смесь?
10. Какие двигатели по типу смесеобразования используют в настоящее время?
11. Чему равна пропорция воздуха и топлива при идеальном теоретически полном сгорании смеси?
12. Как обозначается коэффициент воздуха в смеси?
13. Назовите два преимущества и недостатка двигателей с впрыскиванием бензина по сравнению с карбюраторными.
14. По каким признакам в настоящее время классифицируют впрыскивающие топливные системы?
15. Какие компоненты содержит система подачи топлива?
16. Какие есть системы с впрыскиванием топлива во впускной трубопровод?
17. На что подразделяется топливная система?
18. Каков принцип работы системы с непрерывной подачей топлива?
19. Системы с управлением подачи топлива в зависимости от потребности в нем.
20. Топливный насос высокого давления
21. Система улавливания и рециркуляции испарений топлива
22. Типы насосов
23. Топливный фильтр
24. Развитие системы подачи топлива
25. Впрыскивание топлива во впускной трубопровод
26. Измерение массы воздуха
27. Каков принцип работы топливного насоса высокого давления?
28. Для чего требуется больший объем топливной рейки трехцилиндрового радиально-поршневого насоса?
29. Зачем автомобили оснащаются системой улавливания и рециркуляции испарений топлива?
30. Из каких элементов состоит модуль подачи топлива?
31. При каких условия топливные пары выходят и топливного бака?
32. Принцип работы системы улавливания и рециркуляции испарений топлива?
33. Из чего состоит топливный электронасос?
34. Какие типы насосов были представлены?
35. Расскажите про принцип работы каждого типа насоса.
36. Что такое топливный фильтр и его принцип работы?
37. С какой целью придуман регулятор давления?
38. Что такое демифер давления топлива?
39. В двигателях с впрыскиванием топлива во впускной трубопровод подготовка рабочей смеси осуществляется в?
40. Как измеряют массу воздуха?
41. Агрегаты системы топливоподачи с непосредственным впрыскиванием бензина
42. Электромагнитные форсунки
43. Форсунка модели EV14
44. Виды впрыскивания топлива
45. Непосредственное впрыскивание топлива
46. Насос высокого давления
47. Клапан регулировки давления
48. Что такое электромагнитная форсунка?
49. Какой принцип работы электромагнитной форсунки?
50. Какие преимущества у форсунки EV6?
51. Как образуется струя распыла топлива? Какие виды струй распыла топлива бывают?
52. Какие виды впрыскивания топлива бывают?
53. Как происходит попадание топлива при индивидуальном впрыске топлива в каждый цилиндр?

54. Как создаётся рабочая смесь при непосредственном впрыскивании топлива?
55. От чего зависит крутящий момент?
56. Что такое топливная рейка и каковы её функции?
57. Какую роль играет насос высокого давления в подаче топлива?
58. Чем отличаются насосы HDP1 и HDP2?
59. Зачем нужен клапан регулировки давления?
60. Какой принцип работы и конструкция клапана регулировки давления?
61. Конструкция и принцип работы форсунки высокого давления.
62. Как можно добиться снижения выбросов CO в атмосферу?

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

1. Непосредственный впрыск бензина и дизельного топлива
2. Требования, предъявляемые к форсунке при непосредственном впрыске бензина
3. Способ зажигания с направленной струей впрыскиваемого топлива
4. Шесть условий работы при использовании непосредственного впрыскивания топлива
5. Система питания дизеля. Общий обзор индивидуальных систем впрыска
6. Снабжение топливом в индивидуальных ТНВД
7. Системы насос-форсунок и механических ТНВД с электромагнитными клапанами
8. В чем заключаются отличия непосредственного впрыскивания топлива, по сравнению с впрыскиванием во впускной трубопровод?
9. Каков принцип работы бензиновой форсунки высокого давления?
10. В чем заключается способ зажигания с направленной струёй?
11. В чем заключается роль конденсатора?
12. Какие пути перемещения потока воздуха возможны при способе зажигания с направлением струи на стенку цилиндра?
13. Какие три фактора влияют на испарение гомогенной смеси?
14. От чего зависит величина капель впрыскиваемого топлива в камеру сгорания?
15. Когда происходит впрыскивание смеси при гомогенном распределении?
16. Какие шесть условий непосредственного впрыскивания топлива?
17. Каковы условия послойного распределения смеси?
18. Какие есть типы индивидуальных систем впрыска дизеля?
19. На какие категории разделяются идеальные механические ТНВД серии PF?
20. Что является отличием насос-форсунок от ТНВД с электромагнитными клапанами?
21. Из каких блоков состоят системы индивидуальных ТНВД с электромагнитными клапанами?
22. На какие категории конструкций разделяют механические ТНВД с электромагнитным клапаном (UPS)?
23. Система впрыска с насос-форсунками
24. Основные и дополнительные функции систем топливоподачи дизеля
25. Очистка отработавших газов
26. Схема системы впрыска с насос-форсунками для грузовых автомобилем
27. Насос-форсунки
28. Принцип действия насос-форсунок
29. Этапы впрыскивания топлива в насос-форсунках (легковые автомобили)
30. Чем обеспечивается работа дизеля?
31. Где расположен блок управления работой дизеля?
32. Что включает в себя современный блок управления?
33. Что увеличивает охлаждение рециркулирующих газов?
34. Как скомбинирована четырёхкомпонентная система?
35. Что может использоваться для очистки ОГ?

36. Как проходит принцип работы насос-форсунки?
37. Где устанавливается насос-форсунки?
38. Что приводит к возникновению крутильных колебаний распределительного вала?
39. Что необходимо использовать для снижения этих колебаний?
40. От чего зависит начала впрыскивания и величина цикловой подачи?
41. Какие 4 основные этапа насос-форсунок?
42. Что ведёт к изменению силы тока в катушке?
43. Давление топлива в камере высокого давления при движении плунжера повышается или уменьшается?
44. Что используется для охлаждения насос-форсунки?
45. Насос-форсунки и индивидуальные ТНВД с электромагнитным клапаном высокого давления
46. Принцип действия электромагнитного клапана высокого давления для насос-форсунок грузового автомобиля
47. Индивидуальные ТНВД с электромагнитным клапаном
48. Индивидуальные ТНВД с электромагнитным клапаном для тяжелых транспортных дизелей
49. Система Common Rail
50. Принцип действия аккумуляторной системы Common Rail
51. Управление и регулирование в аккумуляторной системе Common Rail
52. Системы рециркуляции и очистки ОГ в аккумуляторной системе Common Rail
53. Системная схема для легкового автомобиля
54. Каков принцип работы электромагнитного клапана высокого давления для насос форсунки?
55. Какие преимущества имеет модульный ТНВД с боковой установкой на двигателе?
56. Какие преимущества индивидуальных ТНВД с электромагнитным клапан для тяжёлых транспортных дизелей?
57. Что такое система Common Rail?
58. Где применяют систему Common Rail?
59. Каков принцип действия аккумуляторной системы Common Rail?
60. От чего зависит количество впрыскиваемого топлива при постоянном давлении в топливном аккумуляторе?
61. Какие параметры эксплуатации автомобиля учитывает блок управления работой дизеля?
62. В чем заключается основная функция системы электронного регулирования?
63. В каком случае на дизель устанавливают два блока управления?
64. Благодаря чему уменьшается напряжение, подаваемое на катушку электромагнита до минимальной величины в клапане электромагнитного клапана и что из этого следует?
65. Как проходит управление рециркуляцией ОГ в легковых автомобилях?
66. Как проходит управление рециркуляцией ОГ в грузовых автомобилях?
67. Какие возможности для отчистки ОГ предоставляет аккумуляторная система питания дизеля?

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

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-1, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Система питания бензинового двигателя
2. Назначение и требования, предъявляемые к системе питания
3. Состав смеси
4. Классификация систем питания

5. Подача топлива в системах с рециркуляцией и без нее
6. Подача топлива в системах с впрыскиванием топлива во впускной трубопровод
7. Системы, управляемые в зависимости от потребности в топливе
8. Системы с непрерывной подачей топлива
9. Что такое горючая смесь?
10. Какие двигатели по типу смесеобразования используют в настоящее время?
11. Чему равна пропорция воздуха и топлива при идеальном теоретически полном сгорании смеси?
12. Как обозначается коэффициент воздуха в смеси?
13. Назовите два преимущества и недостатка двигателей с впрыскиванием бензина по сравнению с карбюраторными.
14. По каким признакам в настоящее время классифицируют впрыскивающие топливные системы?
15. Какие компоненты содержит система подачи топлива?
16. Какие есть системы с впрыскиванием топлива во впускной трубопровод?
17. На что подразделяется топливная система?
18. Каков принцип работы системы с непрерывной подачей топлива?
19. Системы с управлением подачи топлива в зависимости от потребности в нем.
20. Топливный насос высокого давления
21. Система улавливания и рециркуляции испарений топлива
22. Типы насосов
23. Топливный фильтр
24. Развитие системы подачи топлива
25. Впрыскивание топлива во впускной трубопровод
26. Измерение массы воздуха
27. Каков принцип работы топливного насоса высокого давления?
28. Для чего требуется больший объем топливной рейки трехцилиндрового радиально-поршневого насоса?
29. Зачем автомобили оснащаются системой улавливания и рециркуляции испарений топлива?
30. Из каких элементов состоит модуль подачи топлива?
31. При каких условия топливные пары выходят и топливного бака?
32. Принцип работы системы улавливания и рециркуляции испарений топлива?
33. Из чего состоит топливный электронасос?
34. Какие типы насосов были представлены?
35. Расскажите про принцип работы каждого типа насоса.
36. Что такое топливный фильтр и его принцип работы?
37. С какой целью придуман регулятор давления?
38. Что такое демифер давления топлива?
39. В двигателях с впрыскиванием топлива во впускной трубопровод подготовка рабочей смеси осуществляется в?
40. Как измеряют массу воздуха?
41. Агрегаты системы топливоподачи с непосредственным впрыскиванием бензина
42. Электромагнитные форсунки
43. Форсунка модели EV14
44. Виды впрыскивания топлива
45. Непосредственное впрыскивание топлива
46. Насос высокого давления
47. Клапан регулировки давления
48. Что такое электромагнитная форсунка?
49. Какой принцип работы электромагнитной форсунки?
50. Какие преимущества у форсунки EV6?

51. Как образуется струя распыла топлива? Какие виды струй распыла топлива бывают?
52. Какие виды впрыскивания топлива бывают?
53. Как происходит попадание топлива при индивидуальном впрыске топлива в каждый цилиндр?
54. Как создаётся рабочая смесь при непосредственном впрыскивании топлива?
55. От чего зависит крутящий момент?
56. Что такое топливная рейка и каковы её функции?
57. Какую роль играет насос высокого давления в подаче топлива?
58. Чем отличаются насосы HDP1 и HDP2?
59. Зачем нужен клапан регулировки давления?
60. Какой принцип работы и конструкция клапана регулировки давления?
61. Конструкция и принцип работы форсунки высокого давления.
62. Как можно добиться снижения выбросов CO в атмосферу?
63. Непосредственный впрыск бензина и дизельного топлива
64. Требования, предъявляемые к форсунке при непосредственном впрыске бензина
65. Способ зажигания с направленной струей впрыскиваемого топлива
66. Шесть условий работы при использовании непосредственного впрыскивания топлива
67. Система питания дизеля. Общий обзор индивидуальных систем впрыска
68. Снабжение топливом в индивидуальных ТНВД
69. Системы насос-форсунок и механических ТНВД с электромагнитными клапанами
70. В чем заключаются отличия непосредственного впрыскивания топлива, по сравнению с впрыскиванием во впускной трубопровод?
71. Каков принцип работы бензиновой форсунки высокого давления?
72. В чем заключается способ зажигания с направленной струёй?
73. В чем заключается роль конденсатора?
74. Какие пути перемещения потока воздуха возможны при способе зажигания с направлением струи на стенку цилиндра?
75. Какие три фактора влияют на испарение гомогенной смеси?
76. От чего зависит величина капель впрыскиваемого топлива в камеру сгорания?
77. Когда происходит впрыскивание смеси при гомогенном распределении?
78. Какие шесть условий непосредственного впрыскивания топлива?
79. Каковы условия послойного распределения смеси?
80. Какие есть типы индивидуальных систем впрыска дизеля?
81. На какие категории разделяются идеальные механические ТНВД серии PF?
82. Что является отличием насос-форсунок от ТНВД с электромагнитными клапанами?
83. Из каких блоков состоят системы индивидуальных ТНВД с электромагнитными клапанами?
84. На какие категории конструкций разделяют механические ТНВД с электромагнитным клапаном (UPS)?
85. Система впрыска с насос-форсунками
86. Основные и дополнительные функции систем топливоподачи дизеля
87. Очистка отработавших газов
88. Схема системы впрыска с насос-форсунками для грузовых автомобилем
89. Насос-форсунки
90. Принцип действия насос-форсунок
91. Этапы впрыскивания топлива в насос-форсунках (легковые автомобили)

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-1, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Чем обеспечивается работа дизеля?
2. Где расположен блок управления работой дизеля?

3. Что включает в себя современный блок управления?
4. Что увеличивает охлаждение рециркулирующих газов?
5. Как скомбинирована четырёхкомпонентная система?
6. Что может использоваться для очистки ОГ?
7. Как проходит принцип работы насос-форсунки?
8. Где устанавливается насос-форсунки?
9. Что приводит к возникновению крутильных колебаний распределительного вала?
10. Что необходимо использовать для снижения этих колебаний?
11. От чего зависит начала впрыскивания и величина цикловой подачи?
12. Какие 4 основные этапа насос-форсунок?
13. Что ведёт к изменению силы тока в катушке?
14. Давление топлива в камере высокого давления при движении плунжера повышается или уменьшается?
15. Что используется для охлаждения насос-форсунки?
16. Насос-форсунки и индивидуальные ТНВД с электромагнитным клапаном высокого давления
17. Принцип действия электромагнитного клапана высокого давления для насос-форсунок грузового автомобиля
18. Индивидуальные ТНВД с электромагнитным клапаном
19. Индивидуальные ТНВД с электромагнитным клапаном для тяжелых транспортных дизелей
20. Система Common Rail
21. Принцип действия аккумуляторной системы Common Rail
22. Управление и регулирование в аккумуляторной системе Common Rail
23. Системы рециркуляции и очистки ОГ в аккумуляторной системе Common Rail
24. Системная схема для легкового автомобиля
25. Каков принцип работы электромагнитного клапана высокого давления для насос форсунки?
26. Какие преимущества имеет модульный ТНВД с боковой установкой на двигателе?
27. Какие преимущества индивидуальных ТНВД с электромагнитным клапан для тяжёлых транспортных дизелей?
28. Что такое система Common Rail?
29. Где применяют систему Common Rail?
30. Каков принцип действия аккумуляторной системы Common Rail?
31. От чего зависит количество впрыскиваемого топлива при постоянном давлении в топливном аккумуляторе?
32. Какие параметры эксплуатации автомобиля учитывает блок управления работой дизеля?
33. В чем заключается основная функция системы электронного регулирования?
34. В каком случае на дизель устанавливают два блока управления?
35. Благодаря чему уменьшается напряжение, подаваемое на катушку электромагнита до минимальной величины в клапане электромагнитного клапана и что из этого следует?
36. Как проходит управление рециркуляцией ОГ в легковых автомобилях?
37. Как проходит управление рециркуляцией ОГ в грузовых автомобилях?
38. Какие возможности для отчистки ОГ предоставляет аккумуляторная система питания дизеля?
39. Аккумуляторная система впрыска (продолжение)
40. Аккумуляторная система впрыска дизеля грузового автомобиля
41. Агрегаты контура высокого давления системы Common Rail
42. Отключение плунжерной секции
43. Аккумулятор высокого давления (Rail)

44. Клапан ограничения давления
45. Ограничитель расхода топлива
46. Форсунка аккумуляторной системы впрыска
47.
48. С какими блоками возможен обмен данными через шину CAN?
49. На какие части делится контур высокого давления аккумуляторной системы CommonRail?
50. Зачем нужны форсунки?
51. Что служит основной функцией ТНВД?
52. Почему снижается КПД системы?
53. Чему пропорциональна частота вращения вала привода ТНВД?
54. Как подбирается передаточное отношение между приводным и коленчатым валами?
55. Что происходит с клапанами в аккумуляторе при низком и высоком давлении?
56. Какие контуры имеет клапан регулировки давления?
57. Чем обеспечивается постоянство давления впрыскивания при открытии форсунки?
58. Для чего применяют ограничитель расхода топлива в системе CommonRail?
59. Из каких функциональных блоков состоит форсунка?
60. Что нужно чтобы избежать возмущающих движений якоря и колебаний давления в топливном аккумуляторе?
61. Для чего форсунки системы CommonRail устанавливаются с зажимными скобами в головке цилиндра?
62. Принцип действия форсунки. Конструкция распылителя.
63. Четыре рабочих такта форсунки
64. Распылители форсунки
65. Штифтовые распылители
66. Распылитель с лыской
67. Бесштифтовые распылители
68. Модификации распылителей
69. Бесштифтовый распылитель с перекрытием отверстий
70. Формы факелов топлива
71. Назовите четыре рабочих такта форсунки?
72. Что предотвращает дроссельное отверстие?
73. Назовите функцию распылителя?
74. В чем играет роль распылитель?
75. Какие существуют модификации штифтовых распылителей?
76. В каких двигателях применяются штифтовые распылители?
77. Что из себя представляет дросселирующий штифтовой распылитель?
78. В каких двигателях используются бесштифтовые распылители?
79. Какие существуют разновидности бесштифтовых распылителей?
80. От чего зависят количество и диаметр впрыскивающих отверстий?
81. С чем обязательно должны быть согласованы параметры распылителей?
82. Какая модификация бесштифтового распылителя является более совер-шенной?
83. Какова температурная граница бесштифтовых распылителей?
84. Как геометрия распылителя оказывает влияние на уровень эмиссии вред-ных веществ?

85. Дальнейшее развитие конструкции распылителей
86. Задачи модернизации распылителей
87. Корпус форсунки
88. Стандартный корпус форсунки
89. Ступенчатый корпус форсунки
90. Двухпружинный корпус форсунки

91. Корпус форсунки с датчиком хода иглы
92. Магистрали высокого давления
93. Волновые процессы в магистралях
94.
95. Назовите самые важные задачи модернизации распылителей?
96. Что такое распылитель?
97. Назовите основные направления совершенствования конструкции распылителей?
98. Что из себя представляет форсунка?
99. Какие существуют разновидности корпусов форсунок и как они зависят от системы впрыска?
100. От чего зависит величина подачи топлива?
101. Где используются ступенчатые корпуса форсунок?
102. Расскажите принцип подачи топлива в двухпружинном корпусе форсунки?
103. Какие возможности дает измерение момента начала впрыскивания?
104. Какую функцию выполняют магистрали высокого давления?
105. Какие различают разновидности магистралей высокого давления?
106. Какими преимуществами обладает способ соединения «уплотнительный конус с накидной гайкой»?
107. Где чаще всего применяется штуцер высокого давления?
108. На каких автомобилях обычно применяют траверсу?