

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.09.2019 10:43:58
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742755c18b1d6

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан транспортного факультета


_____/ П. Итурралде/


“ 01 “ июль 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Энергетические установки автомобиля и трактора»

Специальность

23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация: «Автомобили и тракторы»

Профиль «Динамика и прочность транспортно-технологических систем»

Квалификация (степень) выпускника

«Специалист»

Форма обучения

очная

Москва 2019 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями курса " Энергетические установки автомобиля и трактора " являются:

- Подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению;
- Формирование у студентов необходимых знаний по устройству и работе автомобильных и тракторных двигателей различных типов;
- Формирование у студентов необходимых знаний по влиянию особенностей конструкции на эксплуатационные свойства автомобилей, тракторов и их механизмов;
- Развитие у студентов объективного критического подхода к выбору типа двигателя внутреннего сгорания, как основного агрегата силовых установок транспортных средств, и способности проводить с помощью соответствующих критериев его объективную оценку.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Энергетические установки автомобиля и трактора» относится к базовой части блока 1 основной образовательной программы специалитета.

Дисциплина «Энергетические установки автомобиля и трактора» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- физика;
- надежность механических систем;
- устройство автомобиля и трактора
- конструкция автомобиля и трактора.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и их структурных элементов:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5	способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	<p>знать: Научные основы оценки эффективности работы двигателей внутреннего сгорания</p> <p>уметь: Применить критерии оценки технического уровня двигателей автотракторного назначения;</p> <p>владеть: Категорийным аппаратом оценки технического уровня двигателей внутреннего сгорания автотракторного назначения</p>

ПСК-1.1	способностью анализировать состояние и перспективы развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе	<p>знать: Достижения науки и техники, мировой опыт в использовании ДВС на наземных транспортных средствах, возможности и недостатки применяемых моделей ДВС для разработки конкурентных автомобилей и тракторов;</p> <p>уметь: Формулировать техническое задание на разработку ДВС, обеспечивающих создание конкурентных автомобилей и тракторов;</p> <p>владеть: Навыками проведения анализа и прогнозирования с целью выбора эффективной конструкции двигателей для конкурентных автомобилей и тракторов.</p>
ПСК-1.4	способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	<p>знать: Методы анализа и выбора конструкции двигателей при модернизации и ремонте автомобилей и тракторов;</p> <p>уметь: Формулировать техническое задание на модернизацию ДВС, обеспечивающих создание конкурентных автомобилей и тракторов;</p> <p>владеть: Навыками проведения выбора ДВС при модернизации автомобилей и тракторов с целью создания конкурентных моделей.</p>

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами. Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина читается на 7 семестре

Промежуточная аттестация – экзамен

Количество недель в семестре - 18

Общая трудоемкость дисциплины - 3 зачетные единицы

Общее количество часов по структуре - 108

Количество аудиторных часов – 36

Количество часов самостоятельной работы – 72

Количество часов лекций – 18

Количество часов лабораторных занятий – 18

Количество часов семинаров и практических занятий - 0

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

4.1. Содержание лекционного курса дисциплины

1. **Назначение, типы, области применения двигателей.** Цель и задачи курса. Условия эксплуатации, режимы работы и требования, предъявляемые к ДВС автомобилей и тракторов. Сравнение двигателей внутреннего сгорания с силовыми установками нетрадиционных типов и схем. Индикаторная диаграмма четырехтактного бензинового двигателя. Индикаторная диаграмма четырехтактного дизеля. Основные параметры ДВС.
2. **Кривошипно-шатунный механизм.** Назначение кривошипно-шатунного механизма, его подвижные и неподвижные детали. Силы и моменты, действующие в механизме.
3. **Механизм газораспределения.** Назначение механизма газораспределения. Клапанные и золотниковые механизмы, их преимущества и недостатки, области применения. Нижнеклапанные и верхнеклапанные механизмы газораспределения, их схемы, преимущества и недостатки, энергетические, экономические и габаритные показатели двигателей с этими механизмами.
4. **Система охлаждения.** Назначение системы охлаждения, последствия перегрева и переохлаждения двигателя. Жидкостное и воздушное охлаждения, их преимущества и недостатки.
5. **Система смазки.** Назначение системы смазки. Классификации и схемы систем смазки, её агрегаты. Масляные насосы с внешним и внутренним зацеплением шестерён, маслоприемники насосов.
6. **Системы питания бензиновых двигателей.** Назначение систем. Карбюраторная система питания. Центральный впрыск. Распределенный впрыск. Непосредственный впрыск в цилиндр.
7. **Системы питания дизелей.** Способы смесеобразования в дизелях, их схемы, преимущества и недостатки, области применения. Требования к качеству распыливания топлива при различных способах смесеобразования. Традиционные системы топливоподачи разделенного типа. Аккумуляторные системы высокого давления. Насос-форсунки.
8. **Системы питания газовых двигателей.** Схемы газобаллонных установок для питания двигателей сжатым и сжиженными газами, их преимущества и недостатки.
9. **Система выпуска и вентиляции картерного пространства.** Закрытые и открытые, вытяжные и приточно-вытяжные системы вентиляции, их схемы. Способы ввода картерных газов во впускной тракт двигателя. Системы и устройства для снижения токсичности двигателей. Токсичные компоненты отработавших газов двигателей и их влияние на организм человека.
10. **Системы наддува двигателей.** Наддув, как наиболее эффективный способ повышения энергетических и других показателей двигателей. Схемы наддува дизелей и бензиновых двигателей с помощью компрессора с механическим приводом и турбокомпрессора, схема и принцип динамического наддува.
11. **Роторно-поршневые двигатели.** Схема и принцип работы роторно-поршневого двигателя. Экономические, габаритные и весовые показатели, долговечность и токсичность отработавших газов роторно-поршневых двигателей по сравнению с аналогичными параметрами поршневых двигателей.

4.2. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

4.3. Содержание лабораторных работ

1. Исследование влияния λ на перемещение, скорость и ускорение поршня при применении центрального кривошипно-шатунного механизма.
2. Исследование влияния масс деталей, совершающих возвратно-поступательное и вращательное движения, на динамику кривошипно-шатунного механизма рядного двигателя.

4.4. Примерная тематика курсового проекта (курсовой работы)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены.

4.5. Темы для самостоятельной работы студентов

Изучение лекционных материалов, подготовка к практическим занятиям, к аттестационным контрольным занятиям.

Углубленное изучение современных конструкций ДВС по заданию преподавателя и подготовка реферата.

Примеры тем для самостоятельного изучения:

- Методика профилирования направляющей части поршня.
- Конструкции ДВС с переменными фазами МГР.
- Сравнительный анализ электромагнитных и пьезоэлектрических форсунок.

5. Образовательные технологии

Для обучения дисциплине выбраны следующие образовательные технологии.

Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий в форме лекций, практических занятий. Дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподнести его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся.

Выполнение плана самостоятельной работы, самостоятельное изучение теоретического курса. Возможность взаимодействия, взаимного обучения и взаимного контроля обучающихся в процессе практических работ; формирование навыков командной работы и формирование лидерских компетенций отдельных обучающихся.

Чтение лекций с иллюстрациями на меловой доске и ведение конспекта обучающимися с последующей проверкой конспекта.

Обучение с помощью технических средств обучения. Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования, формирование навыков самостоятельного применения средств измерений.

Освоение теоретического курса по учебникам и нормативно техническим документам

Обучение с помощью информационных и коммуникационных технологий. Освоение теоретического курса по интернет-ресурсам и информационно-справочным системам.

Выполнение реферата и выступление с докладом на секции ежегодной студенческой научно-технической конференции.

Подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях.

Организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования.

Проведение мастер-классов экспертов и специалистов по методам и средствам измерений, испытаний и контроля.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью настоящей рабочей программы и представлен отдельным документом в приложении 2.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Огороднов, С.М. Конструкция автомобилей и тракторов : [16+] / С.М. Огороднов, Л.Н. Орлов, В.Н. Кравец. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 285 с.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564233>

б) Дополнительная литература:

1. Хорош, А.И. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин : учебное пособие / А.И. Хорош, И.А. Хорош. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 704 с.
URL: <https://e.lanbook.com/book/4231>
2. Кулаков, А.Т. Особенности конструкции, эксплуатации, обслуживания и ремонта силовых агрегатов грузовых автомобилей / А.Т. Кулаков, А.С. Денисов, А.А. Макушин. — Москва: Инфра-Инженерия, 2013. – 448 с.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234778>

в) Информационное обеспечение дисциплины:

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

- официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии: www.gost.ru;
- сайт, содержащий полные тексты нормативных документов: www.opengost.ru.

Для оформления пояснительных записок рекомендуется использовать текстовый редактор MS Word (MS Office 2007, 2010).

Для набора формул при оформлении пояснительных записок рекомендуется использовать редактор формул Microsoft Equation 3.0.

Перечень информационных систем:

1. 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.

2. Электронный каталог БИЦ МГУП.
<http://mgup.ru/library/>

Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки МГУП.

3. **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.

4. **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.

5. **«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.

6. **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.

7. **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.

8. **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.

9. **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.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-222 «Конструкция ДВС» Комплекты мебели для учебного процесса. Меловая доска. Макеты двигателей (в разрезе). Макеты блоков цилиндров. Секции роторно-поршневых двигателей. Стенды. Различные детали и узлы ДВС.

Мультимедийное оборудование: Экран для проектора, переносной ноутбук, переносной проектор, телевизор.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

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.

Для выполнения практических (лабораторных) работ студенту рекомендуется предварительно ознакомиться с теоретическими сведениями, изложенными в учебно-методическом пособии и дополнительных источниках, при выполнении работы следовать рекомендованному порядку выполнения работы и указаниям преподавателя, соблюдать технику безопасности, содержать рабочее место в чистоте и бережно относиться к оборудованию. Ведение конспекта лекций проверяется преподавателем.

При выполнении самостоятельной работы студенту рекомендуется изучить теоретические сведения по темам заданий, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособиях, предоставлять преподавателю промежуточные и окончательные результаты в процессе контактной работы на занятиях.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основную организационную форму обучения, направленную на первичное овладение знаниями, представляет собой лекция. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над курсом. Традиционная лекция имеет несомненные преимущества не только как способ доставки информации, но и как метод эмоционального воздействия преподавателя на обучающихся, повышающий их познавательную активность. Достигается это за счет педагогического мастерства лектора, его высокой речевой культуры и ораторского искусства. Высокая эффективность деятельности преподавателя во время чтения лекции будет достигнута только тогда, когда он учитывает психологию аудитории, закономерности восприятия, внимания, мышления, эмоциональных процессов учащихся.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки специалиста 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация: «Автомобили и тракторы»
Профиль «Динамика и прочность транспортно-технологических систем»

Программу составил:

доцент кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики» к.т.н., доцент
_____ Апельинский Д.В.

Программа утверждена на заседании кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики» «28» июня 2019 г., протокол №11

Заведующий кафедрой
проф., к.т.н.

/А.В. Костюков/

Структура и содержание дисциплины «Энергетические установки автомобиля и трактора» по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация: «Автомобили и тракторы»

Профиль «Динамика и прочность транспортно-технологических систем»

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Форма аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СамРС	КСР	КР	КП	РГР	Рефер.	Контраб	Э	З
1. Назначение, типы, области применения двигателей. Цель и задачи курса. Условия эксплуатации, режимы работы и требования, предъявляемые к ДВС автомобилей и тракторов. Сравнение двигателей внутреннего сгорания с силовыми установками нетрадиционных типов и схем. Индикаторная диаграмма четырехтактного бензинового двигателя. Индикаторная диаграмма четырехтактного дизеля. Основные параметры ДВС.	7	1	2			4					+			
		2	2			4					+			
2. Кривошипно-шатунный механизм. Назначение кривошипно-шатунного механизма, его подвижные и неподвижные детали. Силы и моменты, действующие в механизме. 2.1 Неподвижные детали КШМ	7	3	2			4					+			

2.2 Поршневая группа		4	2			4					+			
2.3 Шатун в сборе 2.4 Коленчатый вал в сборе	7	5	2			4					+			
		6	2			4					+			
3.Механизм газораспределения. Назначение механизма газораспределения. Клапанные и золотниковые механизмы, их преимущества и недостатки, области применения. Нижнеклапанные и верхнеклапанные механизмы газораспределения, их схемы, преимущества и недостатки, энергетические , экономические и габаритные показатели двигателей с этими механизмами.	7	7	2			4					+			
		8	2			4					+			
4.Система охлаждения. Назначение системы охлаждения, последствия перегрева и переохлаждения двигателя. Жидкостное и воздушное охлаждения, их преимущества и недостатки. 5.Система смазки. Назначение системы смазки. Классификации и схемы систем смазки, её агрегаты. Масляные насосы с внешним и внутренним зацеплением шестерён, маслоприемники насосов.	7	9	2			4					+			
		10			2	4					+			

6.Системы питания бензиновых двигателей. Назначение систем. Карбюраторная система питания. Центральный впрыск. Распределенный впрыск. Непосредственный впрыск в цилиндр.	7	11			2	4					+			
		12			2	4					+			
7.Системы питания дизелей. Способы смесеобразования в дизелях, их схемы, преимущества и недостатки, области применения. Требования к качеству распыливания топлива при различных способах смесеобразования. Традиционные системы топливоподачи разделенного типа. Аккумуляторные системы высокого давления. Насосфорсунки.	7	13			2	4					+			
		14			2	4					+			
8.Системы питания газовых двигателей. Схемы газобаллонных установок для питания двигателей сжатым и сжиженными газами, их пре-	7	15			2	4					+			

имущества и недостатки.													
9.Система выпуска и вентиляции картерного пространства. Закрытые и открытые, вытяжные и приточно-вытяжные системы вентиляции, их схемы. Способы ввода картерных газов во впускной тракт двигателя. Системы и устройства для снижения токсичности двигателей. Токсичные компоненты отработавших газов двигателей и их влияние на организм человека.		16			2	4					+		
10.Системы наддува двигателей. Наддув, как наиболее эффективный способ повышения энергетических и других показателей двигателей. Схемы наддува дизелей и бензиновых двигателей с помощью компрессора с механическим приводом и турбокомпрессора, схема и принцип динамического наддува.		17			2	4							
	7	18			2	4					+		
11.Роторно-поршневые двигатели. Схема и принцип работы роторно-поршневого двигателя. Экономические, габаритные и весовые показатели, долговечность и токсичность отработавших газов роторно-поршневых двигателей по сравнению с аналогичными параметрами поршневых двигателей.													
ИТОГО в 7 семестре			18		18	72					+		+
Всего по курсу			18		18	72					+		+

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

Специальность
23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация: "Автомобили и тракторы"

Квалификация (степень) выпускника
«Специалист»

Форма обучения
Очная

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Энергетические установки автомобиля и трактора»

Состав:

1. Общие положения
2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания
4. Оценочные средства

Составители:
Апелинский Д.В..

Москва 2019 г.

1. Общие положения

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.

2. Перечень компетенций формируемых в процессе освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-5	способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности
ПСК-1.1	способностью анализировать состояние и перспективы развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе
ПСК-1.4	способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины.

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Уровни	Содержание	Проявления
Минимальный	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоори-

Базовый	Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учеб-	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-
Продвинутый	Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуа-

Поскольку практически учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Показатели оценивания степени сформированности компетенции и уровня освоения дисциплины. Шкалы оценивания.

Показатели оценивания степени сформированности компетенции			
Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию мето-	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, сле-	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с

<p>дов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины</p>	<p>дует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне</p>	<p>сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучающегося при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке</p>	<p>использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи</p>
--	--	---	--

Показатели оценивания уровня освоения дисциплины

<p>Уровень освоения дисциплины, при котором у обучающегося не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции</p>	<p>При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность доформирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»</p>	<p>Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучающегося всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оцен-</p>	<p>Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучающегося, выполнены требования к получению оценки «хоро-</p>
--	--	---	--

		кой «хорошо».	шо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций
--	--	---------------	--

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

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.

Общие сведения по текущему контролю и промежуточной аттестации.

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

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.

Критерии прохождения студентами текущего контроля следующие. При текущем контроле успеваемости обучающихся применяется пятибалльная система оценивания в виде отметки в баллах: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно».

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. Заканчивается экзаменом.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке 1 (6-я неделя). Вопросы для собеседования со студентами (КТ1)

1. Классификация двигателей внутреннего сгорания – по каким признакам осуществляется, на какие виды подразделяются.
2. Что представляют собой поршневые двигатели внутреннего сгорания, каким образом они работают?
3. Особенности работы бензинового двигателя – по какому теоретическому циклу, с какими особенностями процесса сгорания, с какими максимальными давлениями цикла; оценка мощностных и экономических показателей по сравнению с дизелями.
4. Особенности работы дизельного двигателя – по какому теоретическому циклу, с какими особенностями процесса сгорания, с какими максимальными давлениями цикла; оценка мощностных и экономических показателей по сравнению с бензиновыми ДВС.
5. Принцип работы двухтактных ДВС (с перечислением происходящих внутри цилиндра процессов в соответствующем порядке), их преимущества и недостатки.
6. Принцип работы четырехтактных ДВС (с перечислением происходящих внутри цилиндра процессов в соответствующем порядке), их преимущества и недостатки..
7. Классификация ДВС по взаимному расположению цилиндров друг относительно друга – перечислить все компоновки КШМ с указанием основных преимуществ и недостатков.
8. Диаграмма фаз газораспределения – что представляет собой, какие углы на ней указываются, назначение каждого из углов. Поясните, что такое *перекрытие клапанов*.
9. Рабочий объем цилиндра, полный объем цилиндра, объем камеры сгорания. Степень сжатия - что представляет собой, численное значение для различных типов ДВС, почему у бензиновых и дизельных ДВС степень сжатия сильно отличается?
10. Свернутая и развернутая индикаторная диаграмма бензинового 4-хтактного ДВС – что представляют собой, уметь их нарисовать, пояснить, что происходит с давлением внутри цилиндра во время каждого такта.
11. Свернутая и развернутая индикаторная диаграмма дизельного 4-хтактного ДВС с наддувом – что представляют собой, уметь их нарисовать, пояснить, что происходит с давлением внутри цилиндра во время каждого такта.

12. Силы, действующие в кривошипно-шатунном механизме – нарисовать схему КШМ и действующие в нем силы, рассказать, какие силы возникают и к каким последствиям приводят.
13. Характеристика состава горючей смеси. Коэффициент избытка воздуха и его смысл. Поясните такие понятия, как *горючая смесь*, *рабочая смесь*, *остаточные газы*.
14. Основные технические характеристики ДВС: что представляют собой параметры D , S , n , номинальная мощность, обороты холостого хода, номинальная частота вращения, крутящий момент, удельный эффективный расход топлива.
15. Аномальные процессы сгорания – что представляют собой, к каким последствиям приводят, какие меры можно предпринять, чтобы их избежать.
16. Блок-картер: назначение, условия работы, требования, используемые материалы и технологии изготовления.
17. Назначение и способы повышения жесткости блок-картера при форсировании двигателя. Материалы для изготовления блок-картера.
18. Гильза цилиндров: назначение, условия работы, материалы, различия «сухих» и «мокрых» гильз, безгильзовых конструкций.
19. Головка цилиндра: назначение, требования, классификация (с указанием преимуществ и недостатков), используемые материалы.
20. Прокладка газового стыка: назначение, требования, используемые материалы.
21. Масляный поддон: назначение, требования, классификация (с указанием преимуществ и недостатков конструкций), используемые материалы и технологии изготовления.
22. Поршневая группа: назначение поршня, условия работы, требования, используемые материалы.
23. Поршневая группа: назначение и виды профилирования поршня, преимущества и недостатки.
24. Поршневая группа: конструктивные элементы поршня, их назначение, основные размеры поршня.
25. Поршневая группа: методы получения заготовки поршня, а также преимущества и недостатки этих методов. Назначение инварного кольца и нирезистовой вставки.
26. Поршневая группа: форма днища поршней бензиновых и дизельных двигателей, преимущества и недостатки.
27. Поршневая группа: профилирование поршня - назначение профилирования, виды профилирования, их преимущества и недостатки, деформация поршня в результате прогрева до рабочей температуры.
28. Поршневая группа: охлаждение поршней - рабочая температура, виды охлаждения, их преимущества и недостатки.

29. Поршневая группа: конструкция составного поршня - основные отличия, преимущества и недостатки, где применяются.
30. Поршневая группа: поршневые кольца - назначение, классификация, условия работы, требования. Материалы колец, способы изготовления.
31. Поршневая группа: типы поперечного сечения поршневых колец - преимущества и недостатки.
32. Поршневая группа: форма замков поршневых колец (в зависимости от оборотов и нагрузки). Повышение износостойкости поршневых колец с помощью специальных покрытий.
33. Поршневая группа: назначение поршневого пальца, условия работы, требования, применяемые материалы.
34. Поршневая группа: типы поршневых пальцев (в продольном сечении) и способы их фиксации.
35. Поршневая группа: смещение оси поршневого пальца - что представляет собой, назначение.
36. Шатунная группа: какие детали сюда входят, назначение, условия работы, требования, поперечное сечение стержня шатуна, применяемые для изготовления шатунов материалы, способ изготовления, поверхностная обработка.
37. Шатунная группа: материал и смазка втулки В.Г.Ш., смысл применения трапецидальной формы В.Г.Ш. Н.Г.Ш. с прямым и косым разъемом. Фиксация крышки Н.Г.Ш. относительно тела шатуна.
38. Шатунная группа: назначение шатунного подшипника, особенности его конструкции, применяемые материалы, фиксация от проворачивания.
39. Кривошипная группа: требования к подшипникам коленчатого вала, типы подшипников коленчатого вала, особенности их конструкции, применяемые материалы, фиксация от проворачивания, смазка подшипников коленчатого вала.
40. Кривошипная группа: условия работы, требования к коленчатому валу, материалы и способы изготовления коленчатого вала.
41. Кривошипная группа: конструктивные элементы коленчатого вала. Типы коленчатых валов, их преимущества и недостатки.
42. Кривошипная группа: крутильные колебания коленчатого вала и способы борьбы с ними, гасители крутильных колебаний (назначение, место установки, типы).
43. Кривошипная группа: маховик (назначение), двухмассовый маховик (назначение, основные отличия конструкции от классического маховика, преимущества и недостатки по сравнению с классическим маховиком).
44. Кривошипная группа: Щеки и противовесы коленчатого вала (назначение, конструктивные исполнения).

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке 2 (12-я неделя). Вопросы для собеседования со студентами (КТ2)

1. Механизм газораспределения: назначение МГР, условия работы, требования к МГР, классификация МГР, их преимущества и недостатки.
2. Механизм газораспределения: 2-х и 4-х клапанное газораспределение (преимущества и недостатки). Температура клапанов, их охлаждение. Клапанные пружины (назначение, типы пружин и их количество).
3. Механизм газораспределения: смысл теплового зазора в приводе клапанов; гидротолкатели и гидроопоры клапанного привода (назначение, принцип работы, преимущества и недостатки).
4. Механизм газораспределения: классификация МГР по типу привода (описание типов привода, их преимущества и недостатки).
5. Механизм газораспределения: назначение механизмов переменных фаз газораспределения, общие принципы работы.
6. Система смазки: назначение, принцип работы. Классификация систем смазки.
7. Система смазки: типы масляных насосов, их преимущества и недостатки. Смысл использования двух секций масляного насоса.
8. Система смазки: классификация масляных фильтров с указанием применяемых в настоящее время конструкций.
9. Система смазки: типы фильтров тонкой очистки масла, их преимущества и недостатки.
10. Система смазки: центробежные масляные фильтры – принцип работы, их преимущества и недостатки.
11. Система смазки: назначение и типы масляных теплообменников, их преимущества и недостатки. Способы включения радиатора в систему смазки.
12. Система смазки: типы и назначение клапанов системы смазки.
13. Система охлаждения: назначение, принцип работы, требования к системе охлаждения; чем нежелательны высокотемпературный и низкотемпературный режимы эксплуатации.
14. Система охлаждения: классификация систем охлаждения, принцип работы, характерные особенности, их принципиальные отличия, преимущества и недостатки, где применяются.
15. Система охлаждения: автоматическое регулирование теплового состояния двигателя, типы жидкостных систем охлаждения (классическая, двухконтурная), характерные особенности, преимущества и недостатки.
16. Система охлаждения: требования к охлаждающей жидкости, преимущества и недостатки воды и антифриза. Почему при использовании антифризов увеличивают производительность водяного насоса и поверхность радиатора?
17. Система охлаждения: назначение и характерные особенности жидкостного насоса, его привод.
18. Система охлаждения: что представляет собой явление кавитации, каковы его последствия? Какие меры предпринимаются для устранения кавитации?
19. Система охлаждения: назначение радиатора системы охлаждения, типы радиаторов, применяемые материалы
20. Система охлаждения: назначение, типы термостатов, их преимущества и недостатки. Большой и малый круги циркуляции. Паровой и воздушный клапаны. Почему при использовании антифризов систему оборудуют расширительным бачком?
21. Система охлаждения: назначение вентилятора жидкостной системы охлаждения, применяемые материалы, смысл и способы отключения вентилятора с указанием достоинств и недостатков.

22. Система охлаждения: назначение предпусковых подогревателей, их классификация, принцип работы.
23. Система питания двигателя воздухом: назначение и классификация воздушных фильтров, в чем основные отличия, где применяются.
24. Система питания двигателя воздухом: механический привод дроссельной заслонки и система EGAS – преимущества и недостатки.
25. Система питания двигателя воздухом: назначение и классификация расходомеров воздуха, преимущества и недостатки.
26. Система питания двигателя воздухом: назначение и принцип работы системы рециркуляции отработавших газов.
27. Система питания двигателя воздухом: назначение и принцип работы впускного трубопровода переменной длины.
28. Система питания двигателя воздухом: виды форсирования ДВС, их преимущества и недостатки, где применяются.
29. Система питания двигателя воздухом: наддув двигателей (назначение, классификация наддува). Охлаждители наддувочного воздуха (типы, назначение).
30. Система питания двигателя воздухом: газодинамический и механический наддув (классификация, сущность).
31. Система питания двигателя воздухом: турбонаддув (назначение, принцип работы, преимущества и недостатки, на каких ДВС применяется, сущность регулируемого наддува, назначение охлаждителей наддувочного воздуха).
32. Система питания двигателя воздухом: комбинированный наддув (что собой представляет, назначение, в чем отличие от обычного наддува, каковы преимущества).
33. Вентиляция картерного пространства поршневых двигателей (назначение).
34. Система питания бензинового двигателя: требования, классификация систем питания, их преимущества и недостатки.
35. Система питания бензинового двигателя: электронная система управления двигателем. Назначение, какие встроены подсистемы, какие задействуются датчики, общий принцип работы.
36. Система питания бензинового двигателя: система распределенного впрыска бензина. Принцип работы, преимущества перед другими системами топливоподачи. Назначение датчика кислорода (λ -зонда). Смысл измерения расхода воздуха. Каким образом осуществляется изменение величины доз топлива, впрыскиваемых в цилиндр.
37. Система питания бензинового двигателя: принцип работы системы непосредственного впрыска бензина, режимы его работы, основные преимущества.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации студентов (оценка знаний, умений, навыков-компетенций):

1. Классификация двигателей внутреннего сгорания – по каким признакам осуществляется, на какие виды подразделяются.
2. Что представляют собой поршневые двигатели внутреннего сгорания, каким образом они работают?
3. Особенности работы бензинового двигателя – по какому теоретическому циклу, с какими особенностями процесса сгорания, с какими максимальными давлениями цикла; оценка мощностных и экономических показателей по сравнению с дизелями.

4. Особенности работы дизельного двигателя – по какому теоретическому циклу, с какими особенностями процесса сгорания, с какими максимальными давлениями цикла; оценка мощностных и экономических показателей по сравнению с бензиновыми ДВС.
5. Принцип работы двухтактных ДВС (с перечислением происходящих внутри цилиндра процессов в соответствующем порядке), их преимущества и недостатки.
6. Принцип работы четырехтактных ДВС (с перечислением происходящих внутри цилиндра процессов в соответствующем порядке), их преимущества и недостатки.
7. Классификация ДВС по взаимному расположению цилиндров друг относительно друга – перечислить все компоновки КШМ с указанием основных преимуществ и недостатков.
8. Диаграмма фаз газораспределения – что представляет собой, какие углы на ней указываются, назначение каждого из углов. Поясните, что такое перекрытие клапанов.
9. Рабочий объем цилиндра, полный объем цилиндра, объем камеры сгорания. Степень сжатия - что представляет собой, численное значение для различных типов ДВС, почему у бензиновых и дизельных ДВС степень сжатия сильно отличается?
10. Свернутая и развернутая индикаторная диаграмма бензинового 4-хтактного ДВС – что представляют собой, уметь их нарисовать, пояснить, что происходит с давлением внутри цилиндра во время каждого такта.
11. Свернутая и развернутая индикаторная диаграмма дизельного 4-хтактного ДВС с наддувом, что представляют собой, уметь их нарисовать, пояснить, что происходит с давлением внутри цилиндра во время каждого такта.
12. Силы, действующие в кривошипно-шатунном механизме – нарисовать схему КШМ и действующие в нем силы, рассказать, какие силы возникают и к каким последствиям приводят.
13. Характеристика состава горючей смеси. Коэффициент избытка воздуха и его смысл. Поясните такие понятия, как горючая смесь, рабочая смесь, остаточные газы.
14. Основные технические характеристики ДВС: что представляют собой параметры D , S , n , номинальная мощность, обороты холостого хода, номинальная частота вращения, крутящий момент, удельный эффективный расход топлива.
15. Аномальные процессы сгорания – что представляют собой, к каким последствиям приводят, какие меры можно предпринять, чтобы их избежать.
16. Блок-картер: назначение, условия работы, требования, используемые материалы и технологии изготовления.
17. Назначение и способы повышения жесткости блок-картера при форсировании двигателя. Материалы для изготовления блок-картера.
18. Гильза цилиндров: назначение, условия работы, материалы, различия «сухих» и «мок-рых» гильз, безгильзовых конструкций.
19. Головка цилиндра: назначение, требования, классификация (с указанием преимуществ и недостатков), используемые материалы.
20. Прокладка газового стыка: назначение, требования, используемые материалы.
21. Масляный поддон: назначение, требования, классификация (с указанием преимуществ и недостатков конструкций), используемые материалы и технологии изготовления.
22. Поршневая группа: назначение поршня, условия работы, требования, используемые материалы.
23. Поршневая группа: назначение и виды профилирования поршня, преимущества и недостатки.
24. Поршневая группа: конструктивные элементы поршня, их назначение, основные размеры поршня.

25. Поршневая группа: методы получения заготовки поршня, а также преимущества и недостатки этих методов. Назначение инварного кольца и нирезистовой вставки.
26. Поршневая группа: форма днища поршней бензиновых и дизельных двигателей, преимущества и недостатки.
27. Поршневая группа: профилирование поршня - назначение профилирования, виды профилирования, их преимущества и недостатки, деформация поршня в результате прогрева до рабочей температуры.
28. Поршневая группа: охлаждение поршней - рабочая температура, виды охлаждения, их преимущества и недостатки.
29. Поршневая группа: конструкция составного поршня - основные отличия, преимущества и недостатки, где применяются.
30. Поршневая группа: поршневые кольца - назначение, классификация, условия работы, требования. Материалы колец, способы изготовления.
31. Поршневая группа: типы поперечного сечения поршневых колец - преимущества и недостатки.
32. Поршневая группа: форма замков поршневых колец (в зависимости от оборотов и нагрузки). Повышение износостойкости поршневых колец с помощью специальных покрытий.
33. Поршневая группа: назначение поршневого пальца, условия работы, требования, применяемые материалы.
34. Поршневая группа: типы поршневых пальцев (в продольном сечении) и способы их фиксации.
35. Поршневая группа: смещение оси поршневого пальца - что представляет собой, назначение.
36. Шатунная группа: какие детали сюда входят, назначение, условия работы, требования, поперечное сечение стержня шатуна, применяемые для изготовления шатунов материалы, способ изготовления, поверхностная обработка.
37. Шатунная группа: материал и смазка втулки В.Г.Ш., смысл применения трапецеидальной формы В.Г.Ш. Н.Г.Ш. с прямым и косым разъемом. Фиксация крышки Н.Г.Ш. относительно тела шатуна.
38. Шатунная группа: назначение шатунного подшипника, особенности его конструкции, применяемые материалы, фиксация от проворачивания.
39. Кривошипная группа: требования к подшипникам коленчатого вала, типы подшипников коленчатого вала, особенности их конструкции, применяемые материалы, фиксация от проворачивания, смазка подшипников коленчатого вала.
40. Кривошипная группа: условия работы, требования к коленчатому валу, материалы и способы изготовления коленчатого вала.
41. Кривошипная группа: конструктивные элементы коленчатого вала. Типы коленчатых валов, их преимущества и недостатки.
42. Кривошипная группа: крутильные колебания коленчатого вала и способы борьбы с ними, гасители крутильных колебаний (назначение, место установки, типы).
43. Кривошипная группа: маховик (назначение), двухмассовый маховик (назначение, основные отличия конструкции от классического маховика, преимущества и недостатки по сравнению с классическим маховиком).
44. Кривошипная группа: Щеки и противовесы коленчатого вала (назначение, конструктивные исполнения).
45. Механизм газораспределения: назначение МГР, условия работы, требования к МГР, классификация МГР, их преимущества и недостатки.

46. Механизм газораспределения: 2-х и 4-х клапанное газораспределение (преимущества и недостатки). Температура клапанов, их охлаждение. Клапанные пружины (назначение, типы пружин и их количество).
47. Механизм газораспределения: смысл теплового зазора в приводе клапанов; гидротолкатели и гидроопоры клапанного привода (назначение, принцип работы, преимущества и недостатки).
48. Механизм газораспределения: классификация МГР по типу привода (описание типов привода, их преимущества и недостатки).
49. Механизм газораспределения: назначение механизмов переменных фаз газораспределения, общие принципы работы.
50. Система смазки: назначение, принцип работы. Классификация систем смазки.
51. Система смазки: типы масляных насосов, их преимущества и недостатки. Смысл использования двух секций масляного насоса.
52. Система смазки: классификация масляных фильтров с указанием применяемых в настоящее время конструкций.
53. Система смазки: типы фильтров тонкой очистки масла, их преимущества и недостатки.
54. Система смазки: центробежные масляные фильтры – принцип работы, их преимущества и недостатки.
55. Система смазки: назначение и типы масляных теплообменников, их преимущества и недостатки. Способы включения радиатора в систему смазки.
56. Система смазки: типы и назначение клапанов системы смазки.
57. Система охлаждения: назначение, принцип работы, требования к системе охлаждения; чем нежелательны высокотемпературный и низкотемпературный режимы эксплуатации.
58. Система охлаждения: классификация систем охлаждения, принцип работы, характерные особенности, их принципиальные отличия, преимущества и недостатки, где применяются.
59. Система охлаждения: автоматическое регулирование теплового состояния двигателя, типы жидкостных систем охлаждения (классическая, двухконтурная), характерные особенности, преимущества и недостатки.
60. Система охлаждения: требования к охлаждающей жидкости, преимущества и недостатки воды и антифриза. Почему при использовании антифризов увеличивают производительность водяного насоса и поверхность радиатора?
61. Система охлаждения: назначение и характерные особенности жидкостного насоса, его привод.
62. Система охлаждения: что представляет собой явление кавитации, каковы его последствия? Какие меры предпринимаются для устранения кавитации?
63. Система охлаждения: назначение радиатора системы охлаждения, типы радиаторов, применяемые материалы
64. Система охлаждения: назначение, типы термостатов, их преимущества недостатки. Большой и малый круги циркуляции. Паровой и воздушный клапаны. Почему при использовании антифризов систему оборудуют расширительным бачком?
65. Система охлаждения: назначение вентилятора жидкостной системы охлаждения, применяемые материалы, смысл и способы отключения вентилятора с указанием достоинств и недостатков.
66. Система охлаждения: назначение предпусковых подогревателей, их классификация, принцип работы.
67. Система питания двигателя воздухом: назначение и классификация воздушных фильтров, в чем основные отличия, где применяются.

68. Система питания двигателя воздухом: механический привод дроссельной заслонки и система EGAS – преимущества и недостатки.
69. Система питания двигателя воздухом: назначение и классификация расходомеров воздуха, преимущества и недостатки.
70. Система питания двигателя воздухом: назначение и принцип работы системы рециркуляции отработавших газов.
71. Система питания двигателя воздухом: назначение и принцип работы впускного трубопровода переменной длины.
72. Система питания двигателя воздухом: виды форсирования ДВС, их преимущества и недостатки, где применяются.
73. Система питания двигателя воздухом: наддув двигателей (назначение, классификация наддува). Охладители наддувочного воздуха (типы, назначение).
74. Система питания двигателя воздухом: газодинамический и механический наддув (классификация, сущность).
75. Система питания двигателя воздухом: турбонаддув (назначение, принцип работы, преимущества и недостатки, на каких ДВС применяется, сущность регулируемого наддува, назначение охладителей наддувочного воздуха).
76. Система питания двигателя воздухом: комбинированный наддув (что собой представляет, назначение, в чем отличие от обычного наддува, каковы преимущества).
77. Вентиляция картерного пространства поршневых двигателей (назначение).
78. Система питания бензинового двигателя: требования, классификация систем питания, их преимущества и недостатки.
79. Система питания бензинового двигателя: электронная система управления двигателем. Назначение, какие встроены подсистемы, какие задействуются датчики, общий принцип работы.
80. Система питания бензинового двигателя: система распределенного впрыска бензина. Принцип работы, преимущества перед другими системами топливоподачи. Назначение датчика кислорода (λ -зонда). Смысл измерения расхода воздуха. Каким образом осуществляется изменение величины доз топлива, впрыскиваемых в цилиндр.
81. Система питания бензинового двигателя: принцип работы системы непосредственного впрыска бензина, режимы его работы, основные преимущества.
82. Система питания дизеля топливом: назначение, требования, классификация систем топливоподачи дизелей.
83. Система питания дизеля топливом: работа классической системы топливоподачи разделенного типа с механическим управлением. Преимущества и недостатки классической системы. Какое давление создает ТНВД, принцип работы секции ТНВД. Каким образом изменяются величины доз топлива, впрыскиваемого в цилиндры. Назначение форсунок, требования к ним, типы форсунок.
84. Система питания дизеля топливом: работа систем топливоподачи дизелей разделенного типа с микропроцессорным управлением. Преимущества по сравнению с системами разделенного типа с механическим управлением.
85. Система питания дизеля топливом: принцип работы систем питания неразделенного типа (с насос-форсунками), преимущества по сравнению системами питания разделенного типа.
86. Система питания дизеля топливом: аккумуляторные системы топливоподачи дизелей. Принцип работы подобных систем, преимущества перед классической системой. Давление впрыска топлива (численное значение, из каких соображений выбирается).

87. Система питания дизеля топливом: система фильтрации топлива (назначение, принцип работы, функция влагоотделителя).
88. Схемы газобаллонных установок для питания двигателей сжатым газом.
89. Схемы газобаллонных установок для питания двигателей сжиженным газом.
90. Преимущества и недостатки газобаллонных установок для питания двигателей сжатым газом.
91. Преимущества и недостатки газобаллонных установок для питания двигателей сжиженным газом.
92. Закрытые и открытые, вытяжные и приточно-вытяжные системы вентиляции, их схемы.
93. Способы ввода картерных газов во впускной тракт двигателя.
94. Системы и устройства для снижения токсичности двигателей.
95. Токсичные компоненты отработавших газов двигателей и их влияние на организм человека.
96. Наддув, как наиболее эффективный способ повышения энергетических и других показателей двигателей.
97. Схемы наддува дизелей и бензиновых двигателей с помощью компрессора с механическим приводом и турбокомпрессора.
98. Схема и принцип динамического наддува.
99. Схема и принцип работы роторно-поршневого двигателя.
100. Экономические, габаритные и весовые показатели, долговечность и токсичность отработавших газов роторно-поршневых двигателей по сравнению с аналогичными параметрами поршневых двигателей.

Паспорт компетенций

«Энергетические установки автомобиля и трактора»

ФГОС ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-5	способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	<p>знать: Научные основы оценки эффективности работы двигателей внутреннего сгорания</p> <p>уметь: Применить критерии оценки технического уровня двигателей автотракторного назначения;</p> <p>владеть: Категорийным аппаратом оценки технического уровня двигателей внутреннего сгорания автотракторного назначения</p>	<p>Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий в форме лекций, практических занятий. Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством</p>	<p>Вопросы для собеседования со студентами (КТ1)</p> <p>Вопросы для собеседования со студентами (КТ2)</p> <p>Вопросы для промежуточной аттестации</p>	<p>Минимальный: Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями.</p> <p>Базовый: Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности.</p> <p>Продвинутый: Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.</p>

			мультимедийного оборудования		
ПСК-1.1	способностью анализировать состояние и перспективы развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе	<p>знать: Достижения науки и техники, мировой опыт в использовании ДВС на наземных транспортных средствах, возможности и недостатки применяемых моделей ДВС для разработки конкурентных автомобилей и тракторов;</p> <p>уметь: Формулировать техническое задание на разработку ДВС, обеспечивающих создание конкурентных автомобилей и тракторов;</p> <p>владеть: Навыками проведения анализа и прогнозирования с целью выбора эффективной конструкции двигателей для конкурентных автомобилей и тракторов.</p>	<p>Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий в форме лекций, практических занятий. Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования</p>	<p>Вопросы для собеседования со студентами (КТ1)</p> <p>Вопросы для собеседования со студентами (КТ2)</p> <p>Вопросы для промежуточной аттестации</p>	<p>Минимальный: Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями.</p> <p>Базовый: Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности.</p> <p>Продвинутый: Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.</p>

ПСК-1.4	<p>способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности</p>	<p>знать: Методы анализа и выбора конструкции двигателей при модернизации и ремонте автомобилей и тракторов;</p> <p>уметь: Формулировать техническое задание на модернизацию ДВС, обеспечивающих создание конкурентных автомобилей и тракторов;</p> <p>владеть: Навыками проведения выбора ДВС при модернизации автомобилей и тракторов с целью создания конкурентных моделей.</p>	<p>Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий в форме лекций, практических занятий. Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством</p>	<p>Вопросы для собеседования со студентами (КТ1) Вопросы для собеседования со студентами (КТ2) Вопросы для промежуточной аттестации</p>	<p>Минимальный: Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями.</p> <p>Базовый: Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности.</p> <p>Продвинутый: Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.</p>
---------	--	---	--	---	---