**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**"Вятский государственный агротехнологический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерного факультета

_____ П.Н. Вылегжанин

"18" апреля 2023 г.

# Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **тепловых двигателей, автомобилей и тракторов**

Учебный план Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация "Технические средства агропромышленного комплекса"

Квалификация **инженер**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 40

Виды контроля в семестрах:
зачеты 3

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 16 | 16 | 16 | 16 |
| В том числе инт. | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого ауд. | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Сам. работа | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 4285BD6BEB8900E0BFFD5A2C6C4531B6
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 25.05.2023 до 17.08.2024

Киров 2023

Программу составил(и):
*к.т.н., доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов, Деветьяров Руслан Раифович*

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов, Чувашев Алесандр Николаевич*

Рабочая программа дисциплины

**Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем**

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)

составлена на основании Учебного плана:
Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация "Технические средства агропромышленного комплекса"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "18" апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол № 8 от " 18 " апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____д.т.н., профессор Лиханов Виталий Анатольевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

**тепловых двигателей, автомобилей и тракторов**

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

**тепловых двигателей, автомобилей и тракторов**

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

**тепловых двигателей, автомобилей и тракторов**

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

**тепловых двигателей, автомобилей и тракторов**

Протокол от "__" _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

| 1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | подготовка бакалавров в областях теории рабочих процессов, конструирования и расчёта различных элементов двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и их систем в такой степени, чтобы они могли принимать технически обоснованные решения по выбору, эксплуатации и ремонту силовых установок для подвижного состава автотранспорта с целью максимальной экономии топливно-энергетических ресурсов, интенсификации технологических процессов и эффективной защиты окружающей среды. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОПОП: | Б1.О |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |
| УК-1.1 | Знает основы системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач |
| УК-1.2 | Умеет анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности |
| УК-1.3 | Владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений |
| ОПК-4 | Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов; |
| ОПК-4.1 | Знает основы научного творчества, методы и средства получения новых знаний |
| ОПК-4.2 | Умеет индивидуально или в составе коллектива осуществлять научную деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интеграцию результатов |
| ОПК-4.3 | Владеет навыками самостоятельно или в составе группы осуществлять научную деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интеграцию результатов |

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Интеракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. | | | | |
| 1.1 | Действительные циклы в поршневых ДВС. Их отличие от теоретических. Процессы действительных циклов ДВС. Процесс впуска. Процесс сжатия. /Лек/ | 3 | 2 | 2 | |
| 1.2 | Процесс сгорания. Сгорание и тепловыделение в дизелях. /Лек/ | 3 | 2 | 0 | |
| 1.3 | Сгорание и тепловыделение в ДВС с искровым зажиганием. Нарушение процесса сгорания. /Лек/ | 3 | 2 | 0 | |
| 1.4 | Процессы действительных циклов ДВС. Процессы расширения и выпуска. /Лек/ | 3 | 2 | 0 | |
| 1.5 | Определение размеров двигателя. Удельные параметры. Тепловой баланс двигателя. /Лек/ | 3 | 2 | 0 | |
| 1.6 | Индикаторные показатели работы ДВС. Связь между параметрами цикла. /Лек/ | 3 | 2 | 0 | |
| 1.7 | Механические потери и эффективные показатели работы ДВС. Влияние различных факторов на индикаторные и эффективные показатели ДВС. /Лек/ | 3 | 2 | 0 | |
| 1.8 | Виды и назначение стендовых испытаний ДВС и ТА. Термины, применяемые при стендовых испытаниях. Методика снятия и анализ характеристик. /Лек/ | 3 | 2 | 0 | |
| 1.9 | Требования к топливным системам и их классификация. Системы питания дизелей. Сгорание в дизелях. /Лаб/ | 3 | 2 | 2 | |
| 1.10 | Принцип работы ТНВД. Работа форсунки. Принцип работы ТНВД рядного и распределительного типа. /Лаб/ | 3 | 2 | 0 | |
| 1.11 | Система питания автомобильного дизеля Д-245. ТНВД 4УТНИ-Т (Д-245). /Лаб/ | 3 | 2 | 0 | |
| 1.12 | Система питания дизеля КамАЗ-740.10. ТНВД 33 (КамАЗ-740.10). /Лаб/ | 3 | 2 | 0 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.13 | Система питания дизеля КамАЗ-740.30 с электронным управлением ТНВД (класса Евро-3, 4) /Лаб/ | 3 | 2 | 0 | |
| 1.14 | Система питания дизелей ЯМЗ-236, 238. ТНВД 60, 80 (ЯМЗ-236, 238). /Лаб/ | 3 | 2 | 0 | |
| 1.15 | Системы питания дизелей аккумуляторного типа (Common Rail). История развития систем. /Лаб/ | 3 | 2 | 0 | |
| 1.16 | Конструкция аккумуляторных систем питания дизелей (Common Rail). /Лаб/ | 3 | 2 | 0 | |
| 1.17 | Системы питания дизелей. /Ср/ | 3 | 6 | 0 | |
| 1.18 | Системы питания двигателей с искровым зажиганием. /Ср/ | 3 | 4 | 0 | |
| 1.19 | Системы питания дизелей с насосами (ТНВД) распределительного типа. ТНВД НД-21, 22. /Ср/ | 3 | 4 | 0 | |
| 1.20 | Системы питания дизелей с насосами типа Bosh. Система топливоподачи с ТНВД типа Р7100, электронным регулятором RE-30 и ЭБУ MS6.1. /Ср/ | 3 | 4 | 0 | |
| 1.21 | Система топливоподачи UPS с индивидуальными топливными насосами UP20 и ЭБУ EDC7. /Ср/ | 3 | 4 | 0 | |
| 1.22 | Система топливоподачи CRS с блоком управления EDC7UC31. /Ср/ | 3 | 4 | 0 | |
| 1.23 | Новые типы двигателей. /Ср/ | 3 | 4 | 0 | |
| 1.24 | Подготовка к зачету. /Ср/ | 3 | 10 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

**6.1.**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, |
|---|---|---|---|
| Л.1 | Лиханов, В. А., Чувашев, А. Н. | Дизельные аккумуляторные топливные системы Common Rail: учеб. пособие | Киров: Вят. ГСХА, 2010 |
| Л.2 | Лиханов, В. А., Деветьяров, Р. Р. | Конструкция автотракторных двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp | Киров: Вят. ГСХА, 2010 |
| Л.3 | Лиханов, В. А., Деветьяров, Р. Р. | Система топливоподачи и электронное управление дизелей КамАЗ класса ЕВРО-3 [электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp | Киров: Вят. ГСХА, 2014 |
| Л.4 | О. И. Поливаев, О. М. Костиков, А. В. Ворохобин, О. С. Ведринский | Конструкция тракторов и автомобилей [Электронный ресурс]: учебное пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168560 | Санкт-Петербург : Лань, 2021 |
| Л.5 | А. П. Уханов, Д. А. Уханов, В. А. Голубев | Конструкция автомобилей и тракторов [Электронный ресурс]: учебник Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/122188 | Санкт-Петербург : Лань, 2019 |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|---|---|
| Э1 | Министерство транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://mintrans.gov.ru/contacts. - Загл. с экрана |
| Э2 | Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана |

### 6.3. Перечень информационных технологий

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License) |
| 6.3.1.2 | Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc) |
| 6.3.1.3 | Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security |
| 6.3.1.4 | Free Commander 2009/02b |

| | |
|---|---|
| 6.3.1.5 | Google Chrome 39/0/21/71/65 |
| 6.3.1.6 | Opera 26/0/1656/24 |
| 6.3.1.7 | Adobe Reader XI 11/0/09 |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных** | |
| 6.3.2.1 | Информационная справочная система: КонсультантПлюс |
| 6.3.2.2 | Информационная справочная система: Гарант |
| 6.3.2.3 | Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/ |
| 6.3.2.4 | Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2 |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 7.1 | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД. |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.

Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);

– подготовка к лекциям и лабораторным;

– подготовка к мероприятиям текущего контроля;

– подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Выполнение домашней контрольной работы.

Контрольная работа является одним из основных видов самостоятельной работы, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач. Задачами выполнения контрольной работы являются систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по дисциплине. Обучающийся выполняет контрольную работу по утвержденной теме под руководством преподавателя.

4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

5. Подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к экзамену и защита курсового проекта является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. При подготовке к защите курсового проекта необходимо просмотреть текст работы, ее основные разделы и составить краткий доклад на 5 – 8 минут. В докладе отразить содержание задания и его реализацию

в своей работе, полученные результаты и выводы. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**"Вятский государственный агротехнологический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерного факультета

_____ П.Н. Вылегжанин

"18" апреля 2023 г.

# Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **тепловых двигателей, автомобилей и тракторов**

Учебный план Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация "Технические средства агропромышленного комплекса"

Квалификация **инженер**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работа 56
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 2

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 2 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Лабораторные | 8 | 8 | 8 | 8 |
| В том числе инт. | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Контактная работа | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Сам. работа | 56 | 56 | 56 | 56 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

Киров 2023

Программу составил(и):
*к.т.н., доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов, Деветьяров Руслан Раифович*

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов, Чувашев Алесандр Николаевич*

Рабочая программа дисциплины

**Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем**

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)

составлена на основании Учебного плана:
Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация "Технические средства агропромышленного комплекса"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "18" апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол № 8 от " 18 " апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____д.т.н., профессор Лиханов Виталий Анатольевич

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

**тепловых двигателей, автомобилей и тракторов**

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

**тепловых двигателей, автомобилей и тракторов**

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

**тепловых двигателей, автомобилей и тракторов**

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

**тепловых двигателей, автомобилей и тракторов**

Протокол от "__" _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

| 1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | подготовка бакалавров в областях теории рабочих процессов, конструирования и расчёта различных элементов двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и их систем в такой степени, чтобы они могли принимать технически обоснованные решения по выбору, эксплуатации и ремонту силовых установок для подвижного состава автотранспорта с целью максимальной экономии топливно-энергетических ресурсов, интенсификации технологических процессов и эффективной защиты окружающей среды. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОПОП: | Б1.О |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| ОПК-4 | Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов; |
| ОПК-4.1 | Знает основы научного творчества, методы и средства получения новых знаний |
| ОПК-4.2 | Умеет индивидуально или в составе коллектива осуществлять научную деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интеграцию результатов |
| ОПК-4.3 | Владеет навыками самостоятельно или в составе группы осуществлять научную деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интеграцию результатов |
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |
| УК-1.1 | Знает основы системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач |
| УК-1.2 | Умеет анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности |
| УК-1.3 | Владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений |

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Интеракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. | | | | |
| 1.1 | Действительные циклы в поршневых ДВС. Их отличие от теоретических. Процессы действительных циклов ДВС. Процесс впуска. Процесс сжатия. /Лек/ | 2 | 2 | 0 | |
| 1.2 | Процесс сгорания. Сгорание и тепловыделение в дизелях. Сгорание и тепловыделение в ДВС с искровым зажиганием. Нарушение процесса сгорания. /Лек/ | 2 | 2 | 0 | |
| 1.3 | Требования к топливным системам и их классификация. Системы питания дизелей. Сгорание в дизелях. /Лаб/ | 2 | 2 | 2 | |
| 1.4 | Принцип работы ТНВД. Работа форсунки. Принцип работы ТНВД рядного и распределительного типа. /Лаб/ | 2 | 2 | 0 | |
| 1.5 | Система питания дизеля КамАЗ-740.30 с электронным управлением ТНВД (класса Евро-3, 4) /Лаб/ | 2 | 2 | 0 | |
| 1.6 | Системы питания дизелей аккумуляторного типа (Common Rail). История развития систем. /Лаб/ | 2 | 2 | 0 | |
| 1.7 | Система питания автомобильного дизеля Д-245. ТНВД 4УТНИ-Т (Д-245). /Ср/ | 2 | 6 | 0 | |
| 1.8 | Система питания дизеля КамАЗ-740.10. ТНВД 33 (КамАЗ-740.10). /Ср/ | 2 | 6 | 0 | |
| 1.9 | Системы питания дизелей. /Ср/ | 2 | 6 | 0 | |
| 1.10 | Системы питания двигателей с искровым зажиганием. /Ср/ | 2 | 6 | 0 | |
| 1.11 | Системы питания дизелей с насосами (ТНВД) распределительного типа. ТНВД НД-21, 22. /Ср/ | 2 | 6 | 0 | |
| 1.12 | Системы питания дизелей с насосами типа Bosh. Система топливоподачи с ТНВД типа P7100, электронным регулятором RE-30 и ЭБУ MS6.1. /Ср/ | 2 | 4 | 0 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.13 | Система топливоподачи UPS с индивидуальными топливными насосами UP20 и ЭБУ EDC7. /Ср/ | 2 | 4 | 0 | |
| 1.14 | Система топливоподачи CRS с блоком управления EDC7UC31. /Ср/ | 2 | 4 | 0 | |
| 1.15 | Новые типы двигателей. /Ср/ | 2 | 4 | 0 | |
| 1.16 | Подготовка к зачету. /Ср/ | 2 | 10 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

**6.1.**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, |
|---|---|---|---|
| Л.1 | Лиханов, В. А., Чувашев, А. Н. | Дизельные аккумуляторные топливные системы Common Rail: учеб. пособие | Киров: Вят. ГСХА, 2010 |
| Л.2 | Лиханов, В. А., Деветьяров, Р. Р. | Конструкция автотракторных двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp | Киров: Вят. ГСХА, 2010 |
| Л.3 | Лиханов, В. А., Деветьяров, Р. Р. | Система топливоподачи и электронное управление дизелей КамАЗ класса ЕВРО-3 [электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp | Киров: Вят. ГСХА, 2014 |
| Л.4 | О. И. Поливаев, О. М. Костиков, А. В. Ворохобин, О. С. Ведринский | Конструкция тракторов и автомобилей [Электронный ресурс]: учебное пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168560 | Санкт-Петербург : Лань, 2021 |
| Л.5 | А. П. Уханов, Д. А. Уханов, В. А. Голубев | Конструкция автомобилей и тракторов [Электронный ресурс]: учебник Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/122188 | Санкт-Петербург : Лань, 2019 |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|---|---|
| Э1 | Министерство транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://mintrans.gov.ru/contacts. - Загл. с экрана |
| Э2 | Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана |

### 6.3. Перечень информационных технологий

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License) |
| 6.3.1.2 | Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc) |
| 6.3.1.3 | Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security |
| 6.3.1.4 | Free Commander 2009/02b |
| 6.3.1.5 | Google Chrome 39/0/21/71/65 |
| 6.3.1.6 | Opera 26/0/1656/24 |
| 6.3.1.7 | Adobe Reader XI 11/0/09 |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | Информационная справочная система: КонсультантПлюс |
| 6.3.2.2 | Информационная справочная система: Гарант |
| 6.3.2.3 | Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/ |
| 6.3.2.4 | Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2 |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 7.1 | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД. |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.

Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);

– подготовка к лекциям и лабораторным;

– подготовка к мероприятиям текущего контроля;

– подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Выполнение домашней контрольной работы.

Контрольная работа является одним из основных видов самостоятельной работы, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач. Задачами выполнения контрольной работы являются систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по дисциплине. Обучающийся выполняет контрольную работу по утвержденной теме под руководством преподавателя.

4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

5. Подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к экзамену и защита курсового проекта является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. При подготовке к защите курсового проекта необходимо просмотреть текст работы, ее основные разделы и составить краткий доклад на 5 – 8 минут. В докладе отразить содержание задания и его реализацию в своей работе, полученные результаты и выводы. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
**Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем**
Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»
Квалификация инженер

**1.Описание назначения фонда оценочных средств**

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения в процессе изучения данной дисциплины/модуля.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета.

ФОС разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Утвержден приказом Минобрнауки России от 11 августа 2020 г. № 935;
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

**2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

**Компетенции:**

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интеграцию результатов (ОПК-4).

| **Код формируемой компе-тенции** | **Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы** | | |
|---|---|---|---|
| | **Начальный** | **Основной** | **Заключительный** |
| УК-1 | Введение в специальность<br>Учебная практика (ознакомительная практика) | Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем<br>Теория механизмов и машин<br>Основы теории надежности<br>Основы работоспособности технических систем<br>Основы технологии производства наземных транспортно-технологических систем | Лицензирование и сертификация в сфере производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических систем<br>Основы научных исследований<br>Технологические процессы сервисного обслуживания наземных транспортно-технологических систем<br>Производственная практика (преддипломная практика)<br>Государственная итоговая аттестация |
| ОПК-4 | Учебная практика (технологическая практика (горячая и холодная обработка металлов)) | Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем<br>Эксплуатационные материалы | Электротехника и электрооборудование наземных транспортно-технологических систем<br>Основы научных исследований<br>Производственная практика (преддипломная практика)<br>Государственная итоговая аттестация |

**3.Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания**

| **Код и наименование формируемых компетенций** | **Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции** | **Наименование контролируемых** | **Наименование оценочного средства проме-** |
|---|---|---|---|

| | | | разделов и тем | жуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|
| УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1 | Знает основы системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач | Раздел 4 рабочей программы дисциплины | Вопросы к зачету |
| | УК-1.2 | Умеет анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности | | |
| | УК-1.3 | Владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений | | |
| ОПК-4. Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интеграцию результатов | ОПК-4.1 | Знает основы научного творчества, методы и средства получения новых знаний | Раздел 4 рабочей программы дисциплины | Вопросы к зачету |
| | ОПК-4.2 | Умеет индивидуально или в составе коллектива осуществлять научную деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интеграцию результатов | | |
| | ОПК-4.3 | Владеет навыками самостоятельно или в составе группы осуществлять научную деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интеграцию результатов | | |

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине **«Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем»** применяется аналитическая двухуровневая шкала оценивания:

Шкала оценивания:

| № | Критерии оценивания | Шкала оценивания | |
|---|---|---|---|
| | | не зачтено | зачтено |
| | | Показатели | |
| 1 | Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; | Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части материала | Представлены знания основного материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой |
| 2 | Логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; | Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы | Грамотное и по существу изложение материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос |
| 3 | Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости | Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний | Активная, задолженность отсутствует |

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Вопросы для подготовки к зачету дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем».

1. Как называется рабочее тело, заполняющее цилиндры при впуске в карбюраторный двигатель?
2. Что называется ходом поршня?
3. Что такое верхняя мертвая точка?
4. Что такое нижняя мертвая точка?
5. Как называется рабочее тело, заполняющее цилиндры дизеля?
6. Как называется объём внутренней полости цилиндра при положении поршня в в.м.т.?
7. Как отличить впускной и выпускной канал по размерам?
8. Почему юбка поршня выполняется овальной?
9. Способ осевой фиксации коленвала.
10. Назначение полостей в шатунных шейках коленвала.
11. Какой узел системы охлаждения ускоряет прогрев двигателя после его пуска?
12. Какой узел системы обеспечивает принудительную циркуляцию жидкости?
13. Какой клапан служит для ограничения давления масла в системе?
14. В каких пределах лежит величина давления впрыскивания топлива форсункой?
15. Основное отличие газотурбинного двигателя от двигателя внутреннего сгорания.
16. Поршни дизельных двигателей имеют форму.
17. В каком ответе правильно указан путь топлива в дизельном двигателе?
18. Для регулировки давления впрыска топлива в цилиндры дизельного двигателя необходимо.
19. Для автотракторных дизелей предпочтительным является подвод газов к турбине.
20. При импульсной системе газов к турбине.
21. У автотракторных дизелей с турбонаддувом при импульсной системе подвода газов к турбине обеспечивается более эффективная работа системы наддува на режиме.
22. Чем обусловлена возможность применения высоких значений степени сжатия в дизелях?
23. Чем смазываются плунжерные пары насоса высокого давления?
24. Каким образом смазываются подшипники кулачкового вала насоса высокого давления?
25. Назначение цилиндрического пояска на нагнетательном клапане?
26. Назначение автоматической муфты опережения впрыскивания?
27. На каких режимах ухудшится работа дизеля, не оснащенного муфтой опережения впрыскивания?
28. Величина степени сжатия автомобильных двигателей с искровым зажиганием находится в пределах.
29. Величина степени сжатия автомобильных дизелей находится в пределах.
30. По количеству регулируемых режимов различают регуляторы.
31. На автомобильных дизелях устанавливают регуляторы.
32. Причины, обусловливающие необходимость высокого давления впрыскивания в дизеле?
33. Чем вызвана необходимость слива отстоявшейся воды из топливного бака и фильтров?
34. Почему качество фильтрации топлива в дизеле должно быть более высоким, чем в карбюраторном двигателе?
35. Почему в надплунжерных пространствах секций высокого давления необходимо поддерживать постоянное давление?
36. Назначение ручного подкачивающего насоса.
37. Назовите три основные задачи первого круга обратной циркуляции топлива от фильтра тонкой очистки в бак.
38. Назначение сливного клапана отсечного канала насоса высокого давления.
39. Какова величина давления топлива на входе в насос высокого давления?
40. При каком давлении топлива открывается нагнетательный клапан секции насоса высокого давления?
41. При каком давлении топлива поднимается игла форсунки, открывая отверстие распылителя?
42. Величина давления впрыскивания топлива? 43. Назовите значение температуры и давления воздуха в цилиндре к моменту начала впрыскивания топлива.
44. Почему топливо впрыскивается в цилиндр до прихода поршня в ВМТ?
45. Зачем необходимо увеличивать угол опережения впрыскивания при увеличении частоты вращения коленвала? 46. Чем смазываются плунжерные пары насоса высокого давления?
47. Каким образом смазываются подшипники кулачкового вала насоса высокого давления?
48. От какого вала приводится в действие подкачивающий насос низкого давления?
49. Каков диаметральный зазор между гильзой и плунжером?
50. С какой целью отводится часть топлива от насоса высокого давления в бак?
51. Как влияет на величину цикловой подачи расстояние между кромкой винтовой канавки плунже-

ра и краем, отсечного отверстия гильзы?

52. Каким образом изменяется величина цикловой подачи топлива для изменения режима работы дизеля?

53. Как обеспечить равенство цикловых подач топлива во всех секциях насоса?

54. На каком участке системы питания давление топлива увеличивается до давления начала впрыскивания?

55. Назначение цилиндрического пояска на нагнетательном клапане?

56. Как обеспечивается одинаковая величина опережения впрыскивания в каждый цилиндр двигателя?

57. Почему трубки, соединяющие секции насоса высокого давления с форсунками, называются трубками высокого давления? Чем они отличаются от трубок низкого давления?

58. Почему попадание воздуха в систему питания дизеля недопустимо?

59. Привод топливного насоса высокого давления.

60. Назовите три агрегата системы питания, которые, как правило, компонуются вместе с насосом высокого давления.

61. Каким образом удалить воздух из системы питания дизеля?

62. Привод центробежного регулятора частоты вращения.

63. Число отверстий распылителя форсунки, их диаметр.

64. Какая деталь воздействует на толкатель подкачивающего насоса?

65. За счёт чего при перемещении поршня подкачивающего насоса в сторону клапанов топливо перемещается под поршень?

66. Как отрегулировать давление подъёма иглы форсунки?

67. Чем обеспечивается постоянство контакта ролика толкателя насоса с эксцентриком кулачкового вала?

68. Преимущество применения регулировочных прокладок для регулировки давления начала впрыскивания.

69. За счёт чего поднимается игла форсунки?

70. Какого типа фильтр установлен на входе в форсунку?

71. С какой целью предусматривается отвод топлива от форсунки в бак?

72. Способы крепления форсунки на головке цилиндров.

73. Назначение стальной резьбовой втулки для крепления форсунки.

74. Каким образом компенсируется разность линейного расширения материала головки и форсунки при нагревании?

75. Назначение автоматической муфты опережения впрыскивания.

76. На каких режимах ухудшится работа дизеля, не оснащенного муфтой опережения впрыскивания?

77. Параметры каких деталей муфты определяют изменение угла опережения впрыскивания при изменении частоты вращения?.

78. Почему регулятор частоты вращения называют всережимным?

79. Как отразится на работе дизеля заедание рейки насоса высокого давления в положении максимальной подачи?

80. С какой целью повышают частоту вращения вала регулятора по сравнению с частотой вращения кулачкового вала насоса?

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания сформированности компетенций**

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем» проводится в форме зачета.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности при проведении зачета проводится путем письменного или устного ответов обучающихся:

- обучающемуся выдается вариант письменного вопроса с учетом определенного уровня сложности (низкого, базового или продвинутого);
- в определенное время обучающийся отвечает на заданные вопросы, в котором представлены изучаемые темы дисциплины;
- по результатам ответов выставляется оценка согласно установленной шкалы оценивания.

Для подготовки к зачетурекомендуется использовать практический материал по дисциплине, литературные источники, а также электронные ресурсы.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
**Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем**
Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»
Квалификация инженер

**1.Описание назначения фонда оценочных средств**

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения в процессе изучения данной дисциплины.

**2. Перечень компетенций, реализуемых дисциплиной**

**Компетенции:**

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интеграцию результатов (ОПК-4).

**3. Банк оценочных средств**

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины **«Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем»** используются следующие оценочные средства:

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции | | Критерии оценивания | Наименование контролируемых разделов и/или тем в соответствии с содержанием РПД | Наименование оценочного средства текущей аттестации |
|---|---|---|---|---|---|
| УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1 | Знает основы системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач | - Полнота знаний контролируемого материала<br>-Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы | Раздел 4 рабочей программы дисциплины | Тестовые задание, контрольная работа |
| | УК-1.2 | Умеет анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности | | | |
| | УК-1.3 | Владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений | | | |
| ОПК-4. Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную | ОПК-4.1 | Знает основы научного творчества, методы и средства получения новых знаний | - Полнота знаний контролируемого материала<br>-Логичность, обоснованность, | Раздел 4 рабочей программы дисциплины | Тестовые задание, контрольная работа |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интеграцию результатов | ОПК-4.2 | Умеет индивидуально или в составе коллектива осуществлять научную деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интеграцию результатов | четкость ответа на вопросы | | |
| | ОПК-4.3 | Владеет навыками самостоятельно или в составе группы осуществлять научную деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интеграцию результатов | | | |

**Контрольные работы**

по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем»

Текущий контроль в форме контрольных работ предназначен для определения уровня оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем».

Результаты текущего контроля оцениваются посредством интегральной двухуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

| **Шкала оценивания** | **Показатели оценивания** |
|---|---|
| Зачтено | - даны правильные ответы на половину и более вопросов;<br>- ответы полные, точные, самостоятельные;<br>- в ответах на вопросы обучающийся показывает логичность, обоснованность и четкость изложения материала |
| Не зачтено | - даны правильные ответы менее чем на половину вопросов;<br>- ответы не полные и не самостоятельные;<br>- в ответах на вопросы отсутствует логичность и обоснованность, обучающийся испытывает затруднения при изложении материала |

**Вопросы к контрольной работе**

1. В каких пределах лежит величина давления впрыскивания топлива форсункой?
2. Чем смазываются плунжерные пары насоса высокого давления?
3. Каким образом смазываются подшипники кулачкового вала насоса высокого давления?
4. Назначение цилиндрического пояска на нагнетательном клапане?
5. Назначение автоматической муфты опережения впрыскивания?
6. На каких режимах ухудшится работа дизеля, не оснащенного муфтой опережения впрыскивания?

7. Величина степени сжатия автомобильных двигателей с искровым зажиганием находится в пределах.

8. Величина степени сжатия автомобильных дизелей находится в пределах

9. По количеству регулируемых режимов различают регуляторы. 31. На автомобильных дизелях устанавливают регуляторы.

10. Причины, обусловливающие необходимость высокого давления впрыскивания в дизеле?

11. Почему качество фильтрации топлива в дизеле должно быть более высоким, чем в бензиновом двигателе?

12. Почему в надплунжерных пространствах секций высокого давления необходимо поддерживать постоянное давление?

13. Назначение ручного подкачивающего насоса.

14. Назовите три основные задачи первого круга обратной циркуляции топлива от фильтра тонкой очистки в бак.

15. Назначение сливного клапана отсечного канала насоса высокого давления.

16. Какова величина давления топлива на входе в насос высокого давления?

17. При каком давлении топлива открывается нагнетательный клапан секции насоса высокого давления?

18. При каком давлении топлива поднимается игла форсунки, открывая отверстие распылителя?

19. Величина давления впрыскивания топлива?

20. От какого вала приводится в действие подкачивающий насос низкого давления?

21. С какой целью отводится часть топлива от насоса высокого давления в бак?

22. Каким образом изменяется величина цикловой подачи топлива для изменения режима работы дизеля?

23. Как обеспечить равенство цикловых подач топлива во всех секциях насоса?

24. Почему трубки, соединяющие секции насоса высокого давления с форсунками, называются трубками высокого давления?

25. Привод топливного насоса высокого давления.

26. Число отверстий распылителя форсунки, их диаметр.

27. Какая деталь воздействует на толкатель подкачивающего насоса?

28. За счёт чего при перемещении поршня подкачивающего насоса в сторону клапанов топливо перемещается под поршень?

29. Как отрегулировать давление подъёма иглы форсунки?

30. Чем обеспечивается постоянство контакта ролика толкателя насоса с эксцентриком кулачкового вала

31. За счёт чего поднимается игла форсунки?

32. Какого типа фильтр установлен на входе в форсунку?

33. Назначение автоматической муфты опережения впрыскивания.

34. Параметры каких деталей муфты определяют изменение угла опережения впрыскивания при изменении частоты вращения?

34. Почему регулятор частоты вращения называют всережимным?

36. С какой целью повышают частоту вращения вала регулятора по сравнению с частотой вращения кулачкового вала насоса?

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности при проведении текущей аттестации в форме контрольных работ определяется следующими методическими указаниями:

- очередная контрольная работа проводится во время практического занятия, после того как тема контрольной работы была изучена на предыдущем занятии;
- для подготовки к контрольным работам рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, а также электронные ресурсы;
- в случае отсутствия обучающегося по уважительной причине контрольная работа проводится на консультации;
- обучающийся получает задание на контрольную работу с перечнем вопросов по данной теме, на которые ему необходимо ответить;
- на выполнение работы отводится 15 - 20 минут;
- оценка выполненной контрольной работы производится посредством интегральной двухуровневой шкалы;
- если обучающийся получает оценку «не зачтено», то может после подготовки переписать контрольную работу на консультации.

**Тестовые задания**
по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем»

Текущий контроль в форме тестирования предназначен определения для уровня оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины.

Результаты текущего контроля оцениваются по аналитической четырех балльной шкале оценивания.

Шкала оценивания:

| Шкала оценивания | Показатели оценивания |
|---|---|
| Отлично | Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на 18 и более вопросов из 20 |
| Хорошо | Оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные ответы на 14 – 17 вопросов из 20 |
| Удовлетворительно | Оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 10 – 13 вопросов из 20 |
| Неудовлетворительно | Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 9 и менее вопросов из 20 |

**Типовое тестовое задание по дисциплине**
**«Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем»**

**1. Как называется рабочее тело, заполняющее цилиндры при впуске в карбюраторный двигатель? (УК-1)**

1) Горючая смесь;
2) Рабочая смесь;
3) Газовоздушная смесь.

**2. Что называется ходом поршня? (УК-1)**

1) Движение поршня вниз;
2) Движение поршня от одной мертвой точки до другой;
3) Движение поршня за один оборот коленчатого вала.

**3. Что такое верхняя мертвая точка? (УК-1)**

1) Положение поршня в цилиндре, при котором расстояние от днища поршня до оси коленчатого вала наибольшее;
2) Положение поршня в цилиндре, при котором расстояние от днища поршня до оси коленчатого вала наименьшее;
3) Положение поршня в цилиндре в момент подачи топлива.

**4. Что такое нижняя мертвая точка? (УК-1)**

1) Положение поршня в цилиндре, при котором расстояние от днища поршня до оси коленчатого вала наименьшее;
2) Положение поршня в цилиндре, при котором расстояние от днища поршня до оси коленчатого вала наибольшее;
3) Положение поршня в цилиндре в момент подачи топлива.

**5. Как называется рабочее тело, заполняющее цилиндры дизеля? (УК-1)**

1) Рабочая смесь;
2) Горючая смесь;
3) Газовоздушная смесь.

**6. Как называется объём внутренней полости цилиндра при положении поршня в в.м.т.? (УК-1)**

1) Рабочий объем;
2) Объем камеры сжатия;
3) Полный объем.

**7. Как отличить впускной и выпускной канал по размерам? (УК-1)**

1) Тарелка впускного клапана больше тарелки выпускного;
2) Тарелка впускного клапана меньше тарелки выпускного;
3) Размеры клапаном одинаковые.

**8. Почему юбка поршня выполняется овальной? (УК-1)**

1) Для компенсации неравномерности расширений при нагреве поршня;
2) Сечение цилиндра имеет овальную форму.

**9. Способ осевой фиксации коленвала: (УК-1)**

1) Фиксируют шпонкой;

2) Фиксируют полукольцами;
3) Фиксируют болтом-фиксатором.

**10. Назначение полостей в шатунных шейках коленвала: (УК-1)**

1) Для уменьшения массы;
2) Для простоты изготовления;
3) Для центробежной очистки масла.

**11. Какой узел системы охлаждения ускоряет прогрев двигателя после его пуска? (УК-1)**

1) Термостат;
2) Радиатор;
3) Вентилятор.

**12. Какой узел системы обеспечивает принудительную циркуляцию жидкости? (УК-1)**

1) Термостат;
2) Радиатор;
3) Центробежный насос.

**13. Какой клапан служит для ограничения давления масла в системе? (УК-1)**

1) Предохранительный;
2) Редукционный;
3) Перепускной.

**14. В каких пределах лежит величина давления впрыскивания топлива форсункой? (УК-1)**

1) 1…10 МПа;
2) 15…25 МПа;
3) Свыше 25 МПа.

**15. Основное отличие газотурбинного двигателя от двигателя внутреннего сгорания: (УК-1)**

1) Внешний вид;
2) Способ сгорания топлива;
3) Используемое топливо.

**16. Поршни дизельных двигателей имеют форму: (ОПК-4)**

1) Строго цилиндрическую;
2) Только овальную;
3) Только конусную;
4) Овальную и конусную.

**17. В каком ответе правильно указан путь топлива в дизельном двигателе? (ОПК-4)**

1) Бак, фильтр грубой очистки, подкачивающий насос, фильтр тонкой очистки, насос высокого давления, форсунка;
2) Бак, фильтр тонкой очистки, насос высокого давления, форсунка;
3) Бак, фильтр грубой очистки, фильтр тонкой очистки, насос высокого давления форсунка, форсунка;
4) Бак, подкачивающий насос, фильтр грубой очистки, насос высокого давления, фильтр тонкой очистки, форсунка.

**18. Для регулировки давления впрыска топлива в цилиндры дизельного двигателя необходимо: (ОПК-4)**

1) Отрегулировать возвратную пружину плунжера;
2) Отрегулировать сжатие пружины иглы распылителя;
3) Заменить пружину всережимного регулятора;
4) Заменить пружину нагнетательного клапана.

**19. Для автотракторных дизелей предпочтительным является подвод газов к турбине: (ОПК-4)**

1) При постоянном давлении;
2) Импульсный;
3) Комбинированный.

**20. При импульсной системе газов к турбине: (ОПК-4)**

1) От каждого цилиндра выпускные газы должны подводится к турбине отдельным коллектором;
2) Газы подводятся к турбине от групп цилиндров так, чтобы такт выпуска в одном цилиндре заканчивался до того как начнется такт выпуска в следующем цилиндре этой группы;
3) Газы от всех цилиндров поступают в общий коллектор, но поперечное сечение этого коллекторы не должно существенно снижать максимальную скорость газов.

**21. У автотракторных дизелей с турбонаддувом при импульсной системе подвода газов к турбине обеспечивается более эффективная работа системы наддува на режиме: (ОПК-4)**

1) Холостого хода;
2) Максимального крутящего момента;
3) Номинальной мощности.

Ответ: 2.

**22. Чем обусловлена возможность применения высоких значений степени сжатия в дизелях? (ОПК-4)**

1) Для лучшего воспламенения смеси;
2) Для снижения токсичности ОГ;
3) Для уменьшения расхода топлива.

**23. Чем смазываются плунжерные пары насоса высокого давления? (ОПК-4)**

1) Топливом;
2) Маслом;
3) Не смазываются.

**24. Каким образом смазываются подшипники кулачкового вала насоса высокого давления? (ОПК-4)**

1) Моторным маслом из системы смазки двигателя;
2) Не смазываются;
3) Дизельным топливом.

**25. Назначение цилиндрического пояска на нагнетательном клапане? (ОПК-4)**

1) Уменьшает давление впрыскивания;
2) Исключает появление подвпрыскиваний;
3) Увеличивает давление впрыскивания.

**26. Назначение автоматической муфты опережения впрыскивания? (ОПК-4)**

1) Изменение угла впрыскивания топлива относительно ВМТ;
2) Изменение давления впрыскивания;
3) Изменение передаточного отношения привода ТНВД.

**27. На каких режимах ухудшится работа дизеля, не оснащенного муфтой опережения впрыскивания? (ОПК-4)**

1) На всех режимах работы;
2) На максимальном скоростном режиме работы;
3) Ни как не изменяется.

**28. Величина степени сжатия автомобильных двигателей с искровым зажиганием находится в пределах: (ОПК-4)**

1) 7 –12;
2) 12 – 14;
3) 14 – 16.

**29. Величина степени сжатия автомобильных дизелей находится в пределах: (ОПК-4)**

1) 12 – 14;
2) 16 – 20;
3) 20 – 22.

**30. По количеству регулируемых режимов различают регуляторы: (ОПК-4)**

1) однорежимные и двухрежимные;
2) однорежимные, двухрежимные и многорежимные;
3) однорежимные, двухрежимные и всережимные;
4) все типы.

**31. На автомобильных дизелях устанавливают регуляторы: (ОПК-4)**

1) статические;
2) астатические;
3) статические устойчивые;
4) астатические неустойчивые;

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности при проведении текущего контроля путем письменного тестирования обучающихся:

- для подготовки к тестированию рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, а также электронные ресурсы;
- процедура оценивания проводится в аудитории академии во время практического занятия. В случае отсутствия обучающегося по уважительной причине тестирование проводится во время следующего практического занятия или консультации;
- обучающийся получает типовые тестовые задания;
- на выполнение заданий отводится 15 – 20 минут;
- оценка производится посредством аналитической четырех балльной шкалы оценивания.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем»

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений |
|---|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | Г316 - Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном, компьютер<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение |
| Учебная аудитория для занятий семинарского типа, лаборатория | Г102 – Лаборатория испытания топливной аппаратуры, лаборатория Автомобильных двигателей<br>Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мастера-наладчика ОРГ-16395, прибор для испытания и регулировки форсунок КИ-15706, стенд д/испытания и регулировки топливных насосов КИ-22205, стенд КИ 15711, стенд КИ-22205, стенд КИ-22210-02, стенд Стар-12, стенд топливной аппаратуры КИ-921А, топливные насосы |
| Помещение для самостоятельной работы | Б202 Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель.<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение<br>С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации |
| Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций | Г102 - Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, Комплект мастера-наладчика ОРГ-16395 - 1 шт., Прибор для испытания и регулировки форсунок КИ-15706 - 1 шт., Тиски слесарные - 1 шт., Стенд д/испытания и регулировки топливных насосов КИ-22205 - 1 шт., Стенд КИ 15711- 1 шт., Стенд КИ-22205 - 1 шт., Стенд КИ-22210-02 - 1 шт., Стенд Стар-12 - 1 шт., Стенд топливной аппаратуры КИ-921А - 1 шт., Топливный насос - 2 шт. |
| Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации | Г102 - Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, Комплект мастера-наладчика ОРГ-16395 - 1 шт., Прибор для испытания и регулировки форсунок КИ-15706 - 1 шт., Тиски слесарные - 1 шт., Стенд д/испытания и регулировки топливных насосов КИ-22205 - 1 шт., Стенд КИ 15711- 1 шт., Стенд КИ-22205 - 1 шт., Стенд КИ-22210-02 - 1 шт., Стенд Стар-12 - 1 шт., Стенд топливной аппаратуры КИ-921А - 1 шт., Топливный насос - 2 шт.<br>деленный впрыск топлива», часть комплекта макетов и разрезов элементов ДВС |

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемых по дисциплине
**Конструкция и эксплуатационные свойства силовых агрегатов наземных транспортно-технологических систем**

| Наименование | Наличие доступа |
|---|---|
| Автомобильный транспорт [Электронный ресурс]:. журн. Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет (Харьков) | Научная электронная библиотека<br>Режим доступа:<br>https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=31920 |
| Автомобиль. Дорога. Инфраструктура [Электронный ресурс]: журн. Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ) (Москва) | Научная электронная библиотека<br>Режим доступа:<br>https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=52811 |