

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»



Проректор по УМР

О.М. Вальц

«07» сентября 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«СИЛОВЫЕ АГРЕГАТЫ»

Направление подготовки: **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Профиль подготовки: **23.03.03.01 Автомобили и автомобильное хозяйство**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Санкт-Петербург, 2017

Рабочая программа дисциплины «Силовые агрегаты» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и профиль подготовки:

23.03.03.01 Автомобили и автомобильное хозяйство;

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик: Л.Л. Зотов, канд. тех. наук, доцент кафедры Электроэнергетики и автомобильного транспорта

Рецензент: С.В. Тюрин, к.т.н., доцент кафедры «Техническая эксплуатация и ремонт автомобилей» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Электроэнергетики и автомобильного транспорта от «06» сентября 2017 года, протокол № 1

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..... | 4 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..... | 5 |
| 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ | 6 |
| 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 9 |
| 5.1. Темы контрольных работ..... | 9 |
| 5.2. Темы курсовых работ (проектов)..... | 9 |
| 5.3. Перечень методических рекомендаций..... | 10 |
| 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ..... | 12 |
| 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 13 |
| 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 13 |
| 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 14 |
| 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 14 |
| 12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ | 15 |
| Приложение | 16 |

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Целями учебной дисциплины «Силовые агрегаты» являются:

- изучение основных понятий и современных концепций силовых агрегатов транспортных машин;
- приобретение знаний теоретических основ и конструкции и рабочих процессов силовых агрегатов.

1.2 Изучение дисциплины «Силовые агрегаты» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

- овладению практическими навыками оценки эффективных показателей рабочих процессов силовых агрегатов, используемых в отрасли; методов оптимизации их показателей в эксплуатационных условиях;
- формированию общекультурных и профессиональных компетенций в области конструкции, рабочих процессов и эксплуатации силовых агрегатов ТИТМО.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

профессиональные (ПК)

| <i>Код компетенции</i> | <i>Наименование и(или) описание компетенции</i> |
|------------------------|--|
| ПК-8 | способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию |
| ПК-20 | способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемосдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования |
| ПК-22 | готовностью изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства |

1.4. В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: сущность и назначение процессов, происходящих в цилиндре двигателя при реализации действительного цикла; влияние основных конструктивных, эксплуатационных и атмосферно-климатических факторов на

протекание процессов в ДВС и на формирование внешних показателей работы двигателя; современные методы улучшения технико-экономических и экологических показателей и характеристик двигателя, включая использование средств электроники

Уметь: выбирать оптимальные методы организации работы Т и ТТМО, исходя из специфики изменения показателей его силового агрегата; намечать необходимые мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту ДВС, исходя из современных эксплуатационных, экономических и экологических требований

Владеть: методами оценочного расчета с применением ЭВМ показателей работы ДВС в специфических условиях эксплуатации или на местных видах топлива; навыками организации и проведения испытаний ДВС, определения основных показателей работы и характеристик ДВС применительно к условиям автохозяйств и ремонтного производства в целях оптимизации показателей двигателя

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Силовые агрегаты» относится к базовой части блока *Б1*.

Дисциплина взаимосвязана с курсами: «Физика», «Инженерная графика», «Конструкция двигателей Т и ТТМО», «Теплотехника», «Гидравлические и пневматические системы Т и ТТМО» и «Электротехника и электрооборудование Т и ТТМО».

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для изучения дисциплин: «Нормативы по защите окружающей среды», «Детали машин и основы конструирования», «Автосервис и фирменное обслуживание», «Технологические процессы ТО и ремонта Т и ТТМО» и подготовки выпускной квалификационной работы

3.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

| № п.п. | Наименование модуля и темы учебной дисциплины | Трудоёмкость по учебному плану (час/зач.единиц) | Виды занятий | | | | Виды контроля | | |
|--------------|---|---|--------------|----------------------|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|
| | | | Лекции | Практическое занятие | Лабораторное занятие | Самостоятельная работа | Контрольная работа | Курсовая работа (проект) | Зачёт (экзамен) |
| 1 | Модуль 1. Теоретические и действительные циклы силовых агрегатов – двигателей внутреннего сгорания | 42/1,17 | 2 | | | 40 | | | |
| 2 | Тема 1.1. Реальные процессы и теоретические циклы тепловых двигателей | 12/0,33 | 1 | | | 11 | | | |
| 3 | Тема 1. 2. Сгорание топлива. Такты двигателя | 30/0,83 | 1 | | | 29 | | | |
| 4 | Модуль 2. Основные параметры и КПД двигателя | 42/1,17 | | 4 | 2 | 36 | | | |
| 5 | Тема 2.1. Среднее индикаторное давление, индикаторная мощность и экономичность | 12/0,33 | | 2 | | 10 | | | |
| 6 | Тема 2.2. Кинематика и динамика КШМ | 18/0,5 | | 2 | | 16 | | | |
| 7 | Тема 2.3. Характеристики силовых агрегатов | 12/0,33 | | | 2 | 10 | | | |
| 8 | Модуль 3. Перспективы развития конструкции силовых агрегатов | 24/0,67 | 2 | | | 22 | | | |
| 9 | Тема 3.1. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на токсичность ОГ | 12/0,33 | 1 | | | 11 | | | |
| 10 | Тема 3.2. Перспективы развития конструкций силовых агрегатов | 12/0,33 | 1 | | | 11 | | | |
| Всего | | 108/3 | 4 | 4 | 2 | 98 | к/р | | Экз. |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Теоретические и действительные циклы силовых агрегатов – двигателей внутреннего сгорания (42 часа)

Тема 1.1. Реальные процессы и теоретические циклы тепловых двигателей (12 часов)

Цикл с подводом теплоты при постоянном объеме. Цикл с подводом теплоты при постоянном давлении. Цикл со смешанным подводом теплоты

Виды учебных занятий:

Лекция Реальные процессы и теоретические циклы тепловых двигателей *1 час*

Тема 1.2. Сгорание топлива. Такты действительных циклов тепловых двигателей (30 часов)

Состав и основные свойства жидких и газообразных топлив. Реакция горения. Горючая смесь и продукты сгорания. Теплота сгорания смеси. Процесс впуска. Процесс сжатия и воспламенения. Процессы расширения и выпуска.

Виды учебных занятий

Лекция Сгорание топлива. Такты действительных циклов тепловых двигателей *1 час*

Модуль 2. Основные параметры и КПД двигателя (42 часа)

Тема 2.1. Среднее индикаторное давление, индикаторная мощность и экономичность (12 часов)

Эффективные показатели. Определение основных размеров двигателя. Тепловой баланс двигателя.

Виды учебных занятий

Практическое занятие Среднее индикаторное давление, индикаторная мощность и экономичность *2 часа*

Тема 2.2. Кинематика и динамика КШМ (18 часов).

Перемещение, скорость и ускорение поршня. Динамика КШМ.
Уравновешивание двигателей

Виды занятий

Практическое занятие Кинематика и динамика КШМ **2 часа**

Тема 2.3. Характеристики силовых агрегатов (12 часов)

Виды испытаний двигателей. Скоростные и нагрузочные характеристики двигателей. Повышение мощности и улучшение топливной экономичности двигателей.

Виды учебных занятий:

Лабораторная работа Снятие нагрузочной характеристики по подаче топлива **2 часа**

Модуль 3. Перспективы развития конструкции силовых агрегатов (24 часа)

Тема 3.1. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на токсичность ОГ (12 часов)

Виды учебных занятий:

Лекция Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на токсичность ОГ **1 час**

Тема 3.2. Перспективы развития конструкций силовых агрегатов (12 часов)

Силовые газотурбинные и турбопоршневые установки. Наддув, впрыск топлива и факельное зажигание. Роторно-поршневые двигатели. Многотопливные и гибридные силовые агрегаты.

Виды учебных занятий:

Лабораторная работа Перспективы развития конструкций силовых агрегатов **1 час**

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Темы контрольных работ

Расчет и построение внешней скоростной характеристики силового агрегата (поршневого двигателя внутреннего сгорания автомобиля).

Таблица 1

| Параметры двигателя | Последняя цифра шифра студента | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------|------|-------|------------------|------------------|-------|------------------|-------|-------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Номинальная мощность, кВт | 130 | 80 | 40 | 100 | 110 | 65 | 140 | 90 | 55 | 125 |
| Число цилиндров | 8 | 6 | 4 | 6 | 8 | 4 | 8 | 6 | 4 | 6 |
| Расположение цилиндров | V90 ⁰ | рядн | рядн. | V90 ⁰ | V90 ⁰ | рядн. | V90 ⁰ | рядн. | рядн. | V90 ⁰ |

Таблица 2

| Параметры двигателя | Предпоследняя цифра шифра студента | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Тип двигателя | Д | К | Д | К | Д | К | Д | К | Д | К |
| Частота вращения коленвала об/мин | 2800 | 5800 | 1900 | 5400 | 2200 | 5000 | 2000 | 4500 | 1800 | 4000 |
| Коэффициент избытка воздуха | 1,6 | 0,95 | 1,5 | 0,92 | 1,45 | 0,88 | 1,65 | 0,87 | 1,55 | 0,85 |
| Степень сжатия | 17 | 9 | 15,5 | 8,5 | 16,5 | 8 | 16 | 8,3 | 14 | 7,5 |

Д – дизель; К – карбюраторный.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

5.3. Перечень методических рекомендаций

| № п/п | Наименование |
|-------|---|
| 1 | Методические рекомендации по выполнению контрольной работы |
| 2 | Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы |

5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

Модуль 1.

1. Назначение силового агрегата в технической системе Т и ТТМО.
2. Термодинамические циклы с подводом теплоты при постоянном объеме.
3. Термодинамические циклы с подводом теплоты при постоянном давлении.
4. Смешанный по подводу теплоты термодинамический цикл.
5. Сравнение показателей циклов при различных способах подвода теплоты и различных ограничивающих условиях.
6. Понятие о рабочих телах, применяемых в ДВС. Состав и основные свойства жидких и газообразных топлив, используемых в ДВС.
7. Количество воздуха, теоретически необходимое для полного сгорания топлива. Коэффициент избытка воздуха.
8. Теоретический состав и количество продуктов сгорания топлива при избытке и недостатке воздуха.
9. Термодинамические свойства свежего заряда и продуктов сгорания, их зависимость от состава смеси и от температуры.
10. Основные сведения об альтернативных топливах для автомобильных ДВС (газоконденсаты, спирты, эфиры, водород и т.д.).
11. Процесс впуска. Конструктивные факторы, влияющие на коэффициент наполнения.
12. Теплообмен между рабочим телом и стенками цилиндра в процессе сжатия. Показатель политропы сжатия; его изменение в процессе сжатия и среднее значение.
13. Основные требования к процессам смесеобразования с воспламенением от искры (дозирование топлива, гомогенизация смеси).
14. Особенности гомогенизации смеси при работе на газообразных топливах. Сгорание смеси в бензиновых и газовых двигателях.
15. Внешние признаки и причины, вызывающие появление детонационного сгорания. Отрицательные последствия эксплуатации двигателя с детонацией и методы ее устранения в условиях эксплуатации автомобилей.
16. Воспламенение и сгорание топлива в дизелях и газодизелях.
17. Фазы процесса сгорания и их анализ по развернутой индикаторной диаграмме дизеля. (Период задержки воспламенения и его зависимость от сорта топлива, термодинамических параметров заряда в момент начала впрыскивания, скоростного и нагрузочного режимов и т.д.).
18. Внутренний тепловой баланс двигателя. Уравнение сгорания и методы его решения.

19. Особенности процесса расширения в действительном цикле. Показатель политропы расширения и влияние на его величину основных конструктивных, эксплуатационных и режимных факторов.

20. Процесс выпуска. Давления и температуры процесса выпуска бензиновых и дизельных двигателей.

Модуль 2.

21. Аналитические выражения среднего индикаторного давления двигателей с воспламенением от искры и дизелей.

22. Индикаторные крутящий момент, мощность, коэффициент полезного действия и удельный расход топлива; их аналитические выражения для двигателей, работающих на жидком и газообразном топливах.

23. Составляющие механических потерь: потери на трение, их распределение по основным узлам двигателя.

24. Аналитические выражения эффективного крутящего момента, мощности и среднего давления.

25. Механический КПД, влияние его на величину режима работы, а также технического состояния двигателя.

26. Аналитические выражения эффективного КПД и удельного расхода топлива.

27. Литровая и габаритная мощность двигателя, их зависимость от степени форсирования, типа и конструктивных особенностей двигателя.

28. Перемещение, скорость и ускорение поршня

29. Силы, действующие на шатунные шейки и коренные шейки коленчатого вала

30. Уравновешивание четырехцилиндрового рядного двигателя.

31. Понятие уравновешенности. Условия полной динамической самоуравновешенности двигателя.

32. Силы и крутящие моменты, действующие на коленчатый вал многоцилиндрового двигателя. Методы их определения.

Модуль 3.

33. Влияние эксплуатационных факторов на токсичность ОГ

34. Токсичность выпускных газов и методы их снижения.

35. Сравнительная оценка поршневых и роторно-поршневых двигателей.

36. Особенности двигателя Стирлинга.

37 Особенности роторного двигателя.

38. Двигатели, работающие на топливных клетках.

39. Газотурбинные двигатели.

40. Гибридные силовые агрегаты.

41. Влияние конструктивных факторов на токсичность ОГ

42. Требования к экологической безопасности силовых агрегатов Т и ТТМО

43. Основные схемы электронных систем управления впрыском топлива.

44. Системы впрыска топлива автомобилей ВАЗ и ГАЗ

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Конюшков Г. В. Основы конструирования механизмов электронного машиностроения [Электронный учебник] : учебное пособие / Конюшков Г. В.. – Электронно-библиотечная система IPRbooks, 2012. – 156 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/10275>

2. Кулаков А. Т. Особенности конструкции, эксплуатации, обслуживания и ремонта силовых агрегатов грузовых автомобилей [Электронный учебник] : учебное пособие / Кулаков А. Т.. – Инфра-Инженерия, 2012. – 448 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/15704>

3. Конюшков Г. В. Типовые узлы и механизмы электронного машиностроения [Электронный учебник]: учебное пособие / Конюшков Г. В.. – Электронно-библиотечная система IPRbooks, 2012. – 93 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/10274>

б) дополнительная литература:

1. Федотов, В. Н. Силовые агрегаты / В. Н. Федотов. – СПб: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2013. – 147 с.

2. Зотов, Л.Л. Автомобильные двигатели: рабочие процессы: учеб. Пособие//Л.Л. Зотов.- СПб.: Изд-во СЗТУ, 2006.

3. Алексеев, В.А. Расчёт автомобильных двигателей: учеб. Пособие//В.А. Алексеев.- СПб.: Изд-во СЗТУ, 2006.

4. Буров, А. Л. Сгорание в поршневых двигателях./ А. Л. Буров – М: МГИУ, 2006. – 76 с.

5. Общий курс транспорта [Электронный учебник]: методические указания / сост.: В. И. Соломко, Н. А. Уважаев. – Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 20 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19017>

Программное обеспечение

1. ППП MS Office 2010

2. Текстовый редактор Блокнот

3. Браузеры IE, Google Chrome, Opera и др.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО– ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО «СЗТУ» (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО «СЗТУ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационные системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины студенту необходимо руководствоваться следующими методическими указаниями.

9.1. При изучении тем из модулей 1-3 повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения темы необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенных в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения модуля дисциплины необходимо пройти контрольный тест по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. При изучении модуля 2 приступить к выполнению лабораторной работы, руководствуясь методическими рекомендациями к ней.

9.4. После изучения модулей 1-3 приступить к выполнению контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями

9.5. В завершении изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.6. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие

требования рабочего учебного плана и набравшие достаточное количество баллов за учебную работу в соответствии с балльно-рейтинговой системой.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

10.1. Internet – технологии:

WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

10.2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

- Технология мультимедиа в режиме диалога.
- Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).
- Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Виртуальные аналоги специализированных кабинетов и лабораторий.
2. Библиотека.
3. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
4. Электронная информационно-образовательная среда университета.
5. Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

| Вид учебной работы, за которую ставятся баллы | Баллы |
|---|--------|
| Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций | 0 – 5 |
| Контрольный тест по модулю 1 | 0 – 5 |
| Контрольный тест по модулю 2 | 0 – 5 |
| Контрольный тест по модулю 3 | 0 – 5 |
| Лабораторная работа | 0 – 20 |
| Контрольная работа | 0 – 30 |
| ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ | 0 – 30 |
| ВСЕГО: | 0 -100 |

| БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100) | Баллы |
|--|--------|
| - за активность | 0 -10 |
| - за участие в олимпиаде | 0 – 50 |
| - за участие в НИРС | 0-50 |
| - за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения) | 0-50 |

Бальная шкала оценки

| Оценка (экзамен) | Баллы |
|---------------------|----------|
| отлично | 86 – 100 |
| хорошо | 69 – 85 |
| удовлетворительно | 51 – 68 |
| неудовлетворительно | менее 51 |

Оценка по контрольной работе

| Оценка | Количество баллов |
|---------------------|-------------------|
| отлично | 27 – 30 |
| хорошо | 23 – 26 |
| удовлетворительно | 18 – 22 |
| неудовлетворительно | менее 18 |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5. Перечень формируемых компетенций

профессиональные (ПК)

| Код компетенции | Наименование и(или) описание компетенции |
|------------------------|--|
| ПК-8 | разрабатывать и использовать графическую техническую документацию |
| ПК-20 | способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования |
| ПК-22 | готовностью изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства |

5. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые модули (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|--------------|---|--|---|
| 1 | Модуль 1 Теоретические и действительные циклы силовых агрегатов – двигателей внутреннего сгорания | ПК-8, ПК-20, ПК-22 | Контрольный тест 1 |
| 2 | Модуль 2. Основные параметры и КПД двигателя | ПК-8, ПК-20, ПК-22 | Контрольный тест 2 Лабораторная работа |
| 3 | Модуль 3 Перспективы развития конструкции силовых агрегатов | ПК-8, ПК-20, ПК-22 | Контрольный тест 3 |
| 4 | Модуль 1 – 3 | ПК-8, ПК-20, ПК-22 | Контрольная работа Итоговый контрольный тест |

5. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

| Этапы освоения компетенции | Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций | Критерии оценивания результатов обучения | | | | |
|----------------------------|---|--|--|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Первый этап | Знать: (ПК-8, ПК-20, ПК-22) сущность и назначение процессов, происходящих в цилиндре двигателя при реализации действительного цикла; влияние основных конструктивных, эксплуатационных и атмосферно-климатических факторов на протекание процессов в ДВС и на формирование внешних показателей работы двигателя; современные методы улучшения технико-экономических и экологических показателей и характеристик двигателя, включая использование средств электроники | Не знает | Знает сущность и назначение процессов, происходящих в цилиндре двигателя при реализации действительного цикла; не достаточно знает влияние основных конструктивных, эксплуатационных и атмосферно-климатических факторов на протекание процессов в ДВС и на формирование внешних показателей работы двигателя; современные методы улучшения технико-экономических и экологических показателей и характеристик двигателя, включая использование средств электроники | Знает сущность и назначение процессов, происходящих в цилиндре двигателя при реализации действительного цикла; влияние основных конструктивных, эксплуатационных и атмосферно-климатических факторов на протекание процессов в ДВС и на формирование внешних показателей работы двигателя; не знает современные методы улучшения технико-экономических и экологических показателей и характеристик двигателя, включая использование средств электроники | Знает сущность и назначение процессов, происходящих в цилиндре двигателя при реализации действительного цикла; влияние основных конструктивных, эксплуатационных и атмосферно-климатических факторов на протекание процессов в ДВС и на формирование внешних показателей работы двигателя; современные методы улучшения технико-экономических и экологических показателей и характеристик двигателя, включая использование средств электроники, но делает ошибки в практических задачах | Знает сущность и назначение процессов, происходящих в цилиндре двигателя при реализации действительного цикла; влияние основных конструктивных, эксплуатационных и атмосферно-климатических факторов на протекание процессов в ДВС и на формирование внешних показателей работы двигателя; современные методы улучшения технико-экономических и экологических показателей и характеристик двигателя, включая использование средств электроники |
| Второй этап | Уметь: (ПК-8, ПК-20, ПК-22) выбирать оптимальные методы организации работы Т и ТТМО, исходя из специфики изменения показателей его силового агрегата; намечать необходимые мероприятия по | Не умеет | Слабо умеет выбирать оптимальные методы организации работы Т и ТТМО, исходя из специфики изменения показателей его силового агрегата; не умеет намечать необходимые | Умеет выбирать оптимальные методы организации работы Т и ТТМО, исходя из специфики изменения показателей его силового агрегата; не умеет намечать необходимые | Умеет выбирать оптимальные методы организации работы Т и ТТМО, исходя из специфики изменения показателей его силового агрегата; намечать необходимые | Умеет выбирать оптимальные методы организации работы Т и ТТМО, исходя из специфики изменения показателей его силового агрегата; |

| | | | | | | |
|-------------|--|------------|---|---|---|---|
| | техническому обслуживанию и ремонту ДВС, исходя из современных эксплуатационных, экономических и экологических требований | | мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту ДВС, исходя из современных эксплуатационных, экономических и экологических требований | мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту ДВС, исходя из современных эксплуатационных, экономических и экологических требований | мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту ДВС, исходя из современных эксплуатационных, экономических и экологических требований, но делает ошибки в практических задачах | намечать необходимые мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту ДВС, исходя из современных эксплуатационных, экономических и экологических требований |
| Третий этап | Владеть: (ПК-8, ПК-20, ПК-22) методами оценочного расчета с применением ЭВМ показателей работы ДВС в специфических условиях эксплуатации или на местных видах топлива; навыками организации и проведения испытаний ДВС, определения основных показателей работы и характеристик ДВС применительно к условиям автохозяйств и ремонтного производства в целях оптимизации показателей двигателя | Не владеет | Слабо владеет методами оценочного расчета с применением ЭВМ показателей работы ДВС в специфических условиях эксплуатации или на местных видах топлива; не владеет навыками организации и проведения испытаний ДВС, определения основных показателей работы и характеристик ДВС применительно к условиям автохозяйств и ремонтного производства в целях оптимизации показателей двигателя, делает ошибки в практических расчетах | Владеет методами оценочного расчета с применением ЭВМ показателей работы ДВС в специфических условиях эксплуатации или на местных видах топлива; не владеет навыками организации и проведения испытаний ДВС, определения основных показателей работы и характеристик ДВС применительно к условиям автохозяйств и ремонтного производства в целях оптимизации показателей двигателя, делает ошибки в практических расчетах | Владеет методами оценочного расчета с применением ЭВМ показателей работы ДВС в специфических условиях эксплуатации или на местных видах топлива; навыками организации и проведения испытаний ДВС, определения основных показателей работы и характеристик ДВС применительно к условиям автохозяйств и ремонтного производства в целях оптимизации показателей двигателя, но делает ошибки в практических задачах. | Владеет методами оценочного расчета с применением ЭВМ показателей работы ДВС в специфических условиях эксплуатации или на местных видах топлива; навыками организации и проведения испытаний ДВС, определения основных показателей работы и характеристик ДВС применительно к условиям автохозяйств и ремонтного производства в целях оптимизации показателей двигателя |

4. Шкалы оценивания

(балльно-рейтинговая система)

| Вид учебной работы, за которую ставятся баллы | Баллы |
|---|--------|
| Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций | 0 – 5 |
| Контрольный тест по модулю 1 | 0 – 5 |
| Контрольный тест по модулю 2 | 0 – 5 |
| Контрольный тест по модулю 3 | 0 – 5 |
| Лабораторная работа | 0 – 20 |
| Контрольная работа | 0 – 30 |
| ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ | 0 – 30 |
| ВСЕГО: | 0 -100 |

Бальная шкала оценки

| Оценка (экзамен) | Баллы |
|---------------------|----------|
| отлично | 86 – 100 |
| хорошо | 69 – 85 |
| удовлетворительно | 51 – 68 |
| неудовлетворительно | менее 51 |

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу

Выбрать из таблицы тему для выполнения контрольной работы по двум последним цифрам шифра зачетной книжки студента согласно методическим указаниям.

Например: шифр 01

| Последние две цифры шифра: ...XX | Модели двигателя | Тип | Расположение и число | Номинальная мощность, кВт (л.с.) | Номинальная частота вращения, об/мин | Часовой расход топлива. Кг/ч | Завод изготовитель |
|----------------------------------|------------------|-----|----------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------|
| 01 | MeM3-966Г | БВ | V4 | 22(30) | 4400 | 7,6 | MeM3 |

При цифрах в шифре более 50 выбор варианта осуществляется по цифрам, полученным вычитанием ...XX – 50. Пример: ...85 – 50 = 35, принимается 35 вариант.

Объем контрольной работы: 10 – 12 листов А4.

Общие требования: контрольная работа выполняется на листах А4 со стандартной рамкой и основной надписью для текстовых технических документов по ЕСКД. Первый лист **Титульный** не нумеруется. После титульного листа идет лист, на котором указывается Задание **варианта** и **Оглавление** разделов контрольной работы и основная надпись для 1-го листа текстовых документов. В конце контрольной работы указывается **Список использованных источников**.

5.2. Типовой вариант задания на лабораторную работу

Виртуальная лабораторная работа «Снятие нагрузочной характеристики (по подаче топлива)».

5.3. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Что оценивает октановое число бензина...
 - a. Температуру кипения
 - b. Вязкость
 - c. Детонационную стойкость
 - d. Плотность
2. Что является основным недостатком роторно-поршневого двигателя...
 - a. Большой расход топлива
 - b. Большие размеры
 - c. Низкая долговечность
 - d. Повышенная вибрация
3. Что такое среднее индикаторное давление...
 - a. Давление в топливном насосе
 - b. Характеристика процесса сгорания
 - c. Давление в конце сгорания
 - d. Удельная работа цикла
4. Какие двигатели полностью самоуравновешены?
 - a. 6-цилиндровые V-образные
 - b. 6-цилиндровые рядные
 - c. 8-цилиндровые V-образные
 - d. 4-цилиндровые рядные
5. Внешняя скоростная характеристика определяется...
 - a. При разгоне автомобиля
 - b. При максимальной температуре охлаждающей жидкости
 - c. При максимальной подаче топлива
 - d. При максимальной частоте вращения
6. Что является основным недостатком роторно-поршневого двигателя?
 - a. Большие размеры
 - b. Большой расход топлива
 - c. Низкая долговечность
 - d. Повышенная вибрация
7. Сколько существует условий полной уравновешенности двигателя?
 - a. Шесть
 - b. Восемь
 - c. Два
 - d. Четыре
8. Что является основным недостатком газотурбинного двигателя?
 - a. Высокая шумность
 - b. Высокая частота вращения
 - c. Низкая экономичность
 - d. Большие размеры
9. Развертка индикаторной диаграммы выполняется в функции от:
 - a. Угла поворота коленчатого вала
 - b. Угла опережения зажигания
 - c. Хода поршня
 - d. Угла поворота кулачкового вала

10. Почему возрастает долговечность газобаллонных автомобилей?

- a. Уменьшаются нагрузки на детали двигателя
- b. Лучше сохраняется масляная пленка на зеркале цилиндра
- c. Более качественное смесеобразование
- d. Меньше изнашиваются подшипники коленчатого вала

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

6.1 Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3 Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4. Производится идентификация личности студента.

6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.