

.МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Аннотация рабочей программы дисциплины

**Б1.В.10 КОНСТРУКЦИЯ И ОСНОВЫ РАСЧЕТА
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

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

Профиль **Сервис транспортных технологических машин и оборудования**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск
2017

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (ЭТТМ и К) должен быть подготовлен к производственно-технологической, экспериментально-исследовательской и сервисно-эксплуатационной деятельности.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся знания, умения, навыки по конструкции, основам теории, расчету, испытаний энергетических установок транспортно-технологических машин и комплексов (ТТМ и К), необходимых для эффективной эксплуатации ТТМ и К в условиях сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины:

- изучить конструкции, эксплуатационные и потребительские свойства, основы теории и расчета, методы испытаний и тестирования энергетических установок ТТМ и К;
- сформировать основы научного мировоззрения и современного технического мышления; ознакомиться с измерительно-регистрирующей аппаратурой и методами научного исследования, приобрести навыки проведения эксперимента;
- овладеть методами решения инженерно-технических задач.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

| Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине | | |
|---|---|--|---|
| | знания | умения | навыки |
| ПК-19 способность в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин оборудования | Обучающийся должен знать: - принципы графического изображения деталей и узлов; - основы расчета, проектирования и исследования свойств механизмов; - свойства материалов и устройство типовых узлов и конструкций; - конструкции современных энергетических установок ТТМ и К; - основные положения теории энергетических установок ТТМ и К; - основные характеристики и принципы | Обучающийся должен уметь: - выполнять чертежи отдельных деталей при наличии их сборочного чертежа; - пользоваться чертежами узлов оригинальных энергетических установок ТТМ и К в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций; - применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин; - разрабатывать расчетные схемы деталей при расчете на прочность; - разрабатывать в общем | Обучающийся должен владеть: - основными методами расчета статически определимых и неопределимых систем; - основными методами исследования и проектирования механизмов машин и приборов; - методами определения основных эксплуатационных свойств и характеристик наземных транспортно-технологических машин; - методами обеспечения безопасной эксплуатации энергетических установок ТТМ и К; - требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | выбора конструкционных материалов для изготовления деталей энергетических установок ТТМ и К - (Б1.В.10-3.1) | виде технологию изготовления заготовок, технологию их механической обработки и сборки узлов энергетических установок ТТМ и К - (Б1.В.10-У.1) | - способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; -навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды - (Б1.В.10-Н.1) |
|--|---|--|--|

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Конструкция и основы расчёта энергетических установок» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 (Б1.В.10) основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль - Сервис транспортных и технологических машин и оборудования.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик | Формируемые компетенции | | | |
|---------------------------|--|-------------------------|----------|----------|----------|
| | | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | |
| 1. | Основы научных исследований | - | - | - | ПК-19 |

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 6 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Количество часов |
|--|------------------|
| Контактная работа (всего) | 64 |
| В том числе: | |
| Лекции (Л) | 32 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 |
| Лабораторные занятия (ЛЗ) | 16 |
| Самостоятельная работа обучающихся (СР) | 53 |
| Контроль | 27 |
| Итого | 144 |

4. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы теории расчета энергетических установок (ДВС)

Введение, история развития тепловых двигателей, классификация и рабочий процесс ДВС

Цель, задачи и структура курса. Роль автотракторных двигателей в энергетическом балансе страны и сельском хозяйстве. Краткий исторический обзор развития двигателестроения. Роль отечественных и зарубежных ученых в области создания и развития конструкции автотракторных двигателей и их эффективного использования. Состояние отечественного и мирового тракторостроения и автомобилестроения. Основные эксплуатационные свойства и тенденции совершенствования конструкций автотракторных двигателей. Назначение автотракторных двигателей.

Идеальный и действительный циклы ДВС

Основные понятия и определения, принципы работы дизелей и бензиновых двигателей. Основные законы идеального газа. Законы термодинамики. Параметры рабочего тела. Теоретические циклы ДВС. Действительные циклы ДВС.

Рабочие процессы ДВС

Процессы газообмена - выпуск, впуск; расчет основных показателей. Коэффициенты остаточных газов и наполнения. Эксплуатационные и конструктивные факторы, определяющие эффективность газообмена. Наддув двигателей.

Индикаторные и эффективные показатели

Расчет индикаторных, эффективных показателей, определение механических потерь.

Форсирование автотракторных двигателей

Применение газотурбинного наддува высокого давления. Регулируемый наддув. Улучшение характеристик двигателя. Обзор различных типов двигателей, их возможное применение на тракторах и автомобилях.

Кинематика и динамика КШМ автотракторных двигателей

Основные схемы и конструктивные размеры КШМ. Перемещение, скорость и ускорение поршня. Силы, действующие в двигателе. Соотношение сил в КШМ. Опрокидывающий момент. Соотношение сил в КШМ за рабочий цикл в одно- и многоцилиндровых двигателях. Неравномерность работы двигателя. Способы снижения неравномерности частоты вращения и момента на различных режимах работы двигателя.

Уравновешение ДВС

Общие принципы уравновешивания. Способы уравновешивания рядных одно-, двух-, трех и четырехцилиндровых двигателей. Уравновешивание многоцилиндровых рядных и V-образных двигателей. Практическая уравновешенность.

Основные показатели технического уровня ДВС

Мощностные и экономические показатели. Удельные параметры. Показатели износоустойчивости. Экологические показатели.

Влияние различных факторов на показатели ДВС

Влияние конструктивных факторов на расход топлива, долговечность, мощностные и экологические показатели ДВС. Влияние условий эксплуатации и технического состояния ДВС на расход топлива, долговечность, мощностные и экологические показатели. Токсичность двигателей. Состав отработавших газов. Дымность и токсичность в зависимости от режима работы и регулировок двигателя. Нормирование дымности и токсичности. Взаимосвязь условий эксплуатации и технического состояния ДВС. Понятие о звуке, шуме и вибрации. Воздействие шума и вибрации на организм человека.

Тенденции развития силовых установок для тракторов и автомобилей

Современное состояние энергетики. Основные тенденции развития традиционных ДВС. Двигатели нетрадиционных типов и схем.

Раздел 2. Механизмы и системы ДВС

Кривошипно-шатунный механизм

Назначение механизма, применяемые кинематические схемы. Силы и моменты, действующие в кривошипно-шатунном механизме. Конструкция и взаимодействие деталей кривошипно-шатунного механизма рядных и V-образных двигателей и их сравнительный анализ. Базовые детали. Условия работы и конструкция деталей цилиндропоршневой группы, шатунов, деталей группы коленчатого вала, уравнивающих механизмов.

Механизм газораспределения

Назначение и классификация механизмов. Конструкция и взаимодействие деталей. Диаграмма фаз газораспределения. Детали привода клапанов. Условия работы. Применяемые материалы. Особенности сборки приводов. Условия работы и конструкция деталей клапанной группы. Применяемые материалы.

Смазочная система

Назначение и классификация смазочных систем. Сравнительный анализ. Способы очистки и охлаждения масла. Определение необходимого давления в смазочной системе. Эксплуатационные факторы, влияющие на смазывание деталей двигателя.

Система охлаждения

Назначение и классификация систем охлаждения. Сравнительный анализ. Конструкция и работа системы в целом и отдельных узлов, в том числе устройств для автоматического выключения вентиляторов. Контрольные приборы. Основные неисправности системы и влияние ее технического состояния на тепловой режим и показатели работы двигателя. Техническое обслуживание системы. Основные тенденции развития систем охлаждения.

Система пуска

Назначение и классификация систем пуска. Сравнительный анализ. Пусковая частота вращения. Момент сопротивления проворачиванию коленчатого вала двигателя при пуске в различных условиях эксплуатации. Выбор типа и характеристик пусковых устройств.

Раздел 3. Системы питания ДВС

Назначение и классификация системы питания. Сравнительный анализ. Система подачи и очистки воздуха. Наддув и охлаждение наддувочного воздуха. Конструкция и работа воздухоочистителей, турбокомпрессоров, теплообменников.

Системы питания дизелей

Схемы систем питания. Конструкция и регулировки топливных насосов. Форсунки. Характеристика форсунки. Нагнетательные клапаны. Эксплуатационные факторы, влияющие на процессы топливоподачи и процесс сгорания в цилиндрах двигателя. Корректирование характеристики дизеля. **Системы питания бензиновых двигателей**

Карбюрация топлива. Способы компенсации состава смеси. Системы впрыскивания бензина. Процессы подачи бензина в цилиндры, смесеобразование и сгорание смеси. Регулирование подачи бензина и зажигания в зависимости от различных факторов. Состав и компоновка системы питания двигателя с впрыскиванием бензина. Устройство и работа приборов и механизмов системы.

Системы питания на газообразном топливе

Свойства газовых топлив. Системы питания с применением газового топлива. Конструкция и работа систем питания двигателей, работающих на сжатом и сжиженном газе. Оборудование для работы двигателя на газе при различных режимах. Работа двигателя на различных режимах. Требования техники безопасности к состоянию газобаллонных автомобилей.

Раздел 4. Испытания ДВС

Испытательные стенды и их оборудование требования к измерительным средствам и точности измерения параметров ДВС. Условия проведения испытаний. Обработка результатов испытаний. Приведение параметров двигателя к стандартным условиям. Техника безопасности при работе на стендах по испытаниям ДВС.