

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Конструирование двигателей»

Направление подготовки 13.03.03 – энергетическое машиностроение

Профиль подготовки – двигатели внутреннего сгорания

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения очная

7 и 8 семестр

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Конструирование двигателей» является:

- изучении конструктивных особенностей механизмов тепловых двигателей и их деталей;
- формирование знаний в области проектирования двигателей внутреннего сгорания;
- освоении современных расчетных методов при проектировании деталей ДВС;
- использование информационных технологий при конструировании энергетического оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Конструирование двигателей» относится к вариативной (профильной) части дисциплин, устанавливаемых вузом, общенаучного цикла ОПОП для уровня высшего образования бакалавриата.

Вариативная (профильная) часть дает возможность расширения и углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет студенту получить углубленные знания, навыки и компетенции для успешной профессиональной деятельности или обучения в магистратуре, а также в аспирантуре.

Для усвоения данной дисциплины требуется изучить следующие предшествующие дисциплины:

- физика, разделы: физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов;
- термодинамика и тепломассообмен разделы: первый закон термодинамики; виды энергии; теплота и работа, внутренняя энергия, энтальпия; термодинамические свойства и процессы идеального газа, молекулярно-кинетическая теория теплоемкости газов, основные процессы идеальных газов, смеси газов; второй закон термодинамики; термодинамические циклы и их КПД; цикл Карно; обратимые и необратимые процессы; энтропия; энергия тепла и потока вещества; общие свойства реальных газов и жидкостей; критические параметры; сжимаемость; фазовые переходы;
- материаловедение, разделы: строение металлов, механические свойства конструкционных сталей, чугуна, алюминиевых сплавов, меди и сплавов на ее основе, баббитов, неметаллические материалов, термическая и химико-термическая обработка стали;
- теоретическая механика: статика твердого тела, пространственная схема сил, кинематика точки, плоское движение твердого тела, сложное движение, динамика системы материальных точек, теория колебаний, устойчивость движения;
- механика материалов и конструкций, разделы: напряжения и деформации при растяжении и сжатии, изгибе и кручении, построение эпюр моментов и сил, моменты инерции и моменты сопротивления сечений, основы усталостной прочности, динамическое действие нагрузок, явления ползучести и релаксации, устойчивость элементов конструкций;
- численные методы расчета в энергомашиностроении, разделы: основы теории упругости, прикладные методы теории упругости, численные и вариационные методы расчета, метод конечных элементов;
- высшая математика: основы дифференциального и интегрального исчисления, матрицы и определители, решения дифференциальных уравнений, ряды Фурье;
- информатика: основы программирования, математическое моделирование процессов и конструкций, методы компьютерной графики, компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации;
- устройство и работа тепловых двигателей: конструкция и работа поршневых двигателей внутреннего сгорания, понятие о работе газотурбинных двигателей, холодильных установок;
- теория рабочих процессов в тепловых двигателях: рабочие процессы в энергетических машинах, аппаратах и установках;
- динамика тепловых двигателей: определение нагрузок при работе энергетического оборудования;
- детали машин, теория машин и механизмов: общая методология и логика решения проектных задач; системный подход в проектировании технических систем; понятие элементной базы; основные понятия теории механизмов и машин; основные виды механизмов; структурный анализ и синтез механизмов;
- лопаточные машины: наддув поршневых двигателей, способы наддува, схемы комбинированных двигателей; объемные, поршневые, роторные, винтовые, центробежные и осевые компрессоры; методы расчета и конструирование компрессоров; активные, реактивные, осевые и радиальные

турбины; методы расчета и конструирование турбин для наддува двигателей; импульсные турбины; турбины с постоянным давлением; характеристики и регулирование газовых турбин.

Студенты изучают дисциплину «Конструирование двигателей» на лекциях, при проведении практических и лабораторных занятий, а также при выполнении курсового проекта.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к конструкторской деятельности (ПК-1);
- способность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем (ПК-2).

Знать:

- порядок проектирования автомобильных и тракторных двигателей;
- методы расчета и оценки нагрузок в основных деталях поршневых двигателей, способы их конструирования, их технические характеристики.
- достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в конструировании ДВС;
- новые эффективные конструкции двигателей и тенденции их развития.

Уметь:

- формулировать цель проектирования двигателя,
- выбрать эффективные конструктивные решения,
- провести расчеты основных деталей на базе современных методик с использованием современных пакетов САПР.

Владеть:

- информацией из различных источников и баз данных по конструкции современных двигателей и их систем и использовать эти данные при проектировании;
- существующими программами расчета напряженного-деформированного состояния деталей двигателей.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

- Тема 1. Введение. Этапы проектирования тепловых двигателей: техническое задание; эскизный, технический и рабочий проекты.
- Тема 2. Выбор основных параметров поршневых двигателей. Выбор компоновочной схемы поршневого двигателя.
- Тема 3. Основные показатели поршневого двигателя. Изменение показателей рабочего процесса поршневого двигателя по внешней скоростной характеристике.
- Тема 4. Выбор расчетных режимов поршневого двигателя. Расчетные режимы двухтактных двигателей.
- Тема 5. Моделирование внешней скоростной и регуляторной характеристик поршневого двигателя на стадии проектирования.
- Тема 6. Влияние знакопеременного характера изменения сил и моментов на особенности расчета деталей тепловых двигателей.
- Тема 7. Конструкции коленчатых валов. Методы упрочнения коленчатых валов. Расчет коленчатых валов.
- Тема 8. Конструкция, материалы и покрытия коренных и шатунных подшипников. Расчет подшипников скольжения.
- Тема 9. Шатуны. Конструкции и расчет элементов шатуна
- Тема 10. Расчет резьбовых соединений, коэффициент основной нагрузки для различных резьбовых соединений. Расчет момента затяжки, определение момента на ключе.
- Тема 11. Конструкции поршней автотракторных поршневых двигателей. Расчет днища, верхней кольцевой перемычки, зазоров. Современные материалы и технологии, используемые при изготовлении поршней.
- Тема 12. Конструкции и условия работы поршневых колец, их виды.
- Тема 13. Конструкции поршневых пальцев. Современные материалы и технологии, используемые при изготовлении поршневых пальцев.

8 семестр

- Тема 14. Конструктивный обзор механизмов газораспределения: расположение и число клапанов; расположение распредвала. Расчет проходных сечений, хода клапана. Основные параметры кулачков, виды рабочих профилей. Закон движения толкателя при безударных кулачках.
- Тема 15. Профилирование безударных кулачков на ЭВМ. Расчет пружины клапана при безударном кулачке.
- Тема 16. Расчет распредвала. Обоснование расчетной схемы, определение силы инерции, усилия пружины, газовой силы применительно к безударному кулачку.
- Тема 17. Расчет штанги на продольную устойчивость с учетом допускаемой погнутости. Расчет толкателя с учетом действия максимального усилия в момент максимального ускорения. Гидрокомпенсаторы зазора.

- Тема 18. Силовые схемы двигателей. Расчет корпусных деталей поршневых двигателей: цилиндров, блоков, блок-картеров.
- Тема 19. Конструкции головок цилиндров, впускных и выпускных каналов. Расчет головок с учетом газовых, монтажных и температурных нагрузок.
- Тема 20. Работа газового стыка. Расчет болтов (шпилек) головки цилиндра. Влияние соотношения податливостей деталей на характер нагружения газового стыка.
- Тема 21. Обзор конструкций машин, установок, двигателей и аппаратов по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии.
- Тема 22. Обзор систем кондиционирования воздуха. Расчет систем кондиционирования воздуха.
- Тема 23. Исполнительные устройства систем управления работы энергетических машин, установок, двигателей и аппаратов.
- Тема 24. Вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических установок и двигателей.

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ – 7 семестр – экзамен, 8 семестр – зачет с оценкой

6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ – 7 семестр – 5, 8 семестр – 2, итого 7 (семь) зачетных единиц.

Составитель

Д.т.н., профессор кафедры

«Тепловые двигатели и энергетические установки»

Заведующий кафедрой «Тепловые двигатели и энергетические установки»

Председатель

учебно-методической комиссии

направления 13.03.03. – энергетическое машиностроение

Директор ИМиАТ

А.Н. Гоц

В.Ф. Гуськов

В.Ф. Гуськов

А.И. Елкин

Дата



Печать института