

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Двигатели внутреннего сгорания

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ В ДВИГАТЕЛЯХ
И ЭНЕРГОУСТАНОВКАХ»**

Направление подготовки
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Профиль подготовки
Двигатели внутреннего сгорания

Квалификация выпускника
Бакалавр

Тип программы
Академический

Форма обучения
Очная

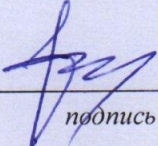
Уфа 2015

Исполнитель: доцент
должность


подпись

А.А. Черноусов
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой:


подпись

Р.Д. Еникеев
расшифровка подписи

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Основы моделирования процессов в двигателях и энергоустановках*» является дисциплиной по выбору вариативной части дисциплин учебного плана академической программы подготовки бакалавров очной формы обучения по направлению *13.03.03 Энергетическое машиностроение*.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 141100 «*Энергетическое машиностроение*», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08 декабря 2009 г. № 715 и актуализирована в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 октября 2015 г. № 1083.

Целью освоения дисциплины является формирование систематизированных знаний о методологии и приемах математического моделирования процессов различной физической природы в системах двигателей и энергетических установок.

Задачи:

1. Изучение основ методологии моделирования на ЭВМ физических процессов разной природы в системах двигателей и энергоустановок.
2. Формирование знаний о (создаваемых в рамках указанной методологии) моделях динамических процессов в элементах систем, так и процессов в системах с распределенными характеристиками.
3. Формирование знаний о наиболее распространенных численных методах решения дифференциальных уравнений моделей процессов, а также о методах оптимизации.
4. Ознакомление с проблематикой проведения на ЭВМ численных расчетов, анализа и интерпретации их результатов (решений задач по моделям динамики процессов численными методами).

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы	ОПК-2	Основы методологии математического моделирования, процессов различной	Описывать постановку задачи, математические модели процессов и простые алгоритмы	Приемами численного расчета процессов в системах невысокой

	анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		природы, типовые математические модели динамических, термо-, гидро- и газодинамических процессов в системах и простые методы решения их уравнений	численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений модели	детализации в специальных пакетах прикладных программ для ЭВМ
2	Способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках	ОПК-3	Модели процессов в системах двигателей и энергетических установок, обеспечивающие различную степень детализации в представления процесса в системе, требования к пакетам прикладных программ и возможности использования в них моделей того или иного класса	Подбирать модель, методику решения и постановку задачи и инструмент для корректного решения прикладной задачи расчета процессов в системах	Навыками решения задач анализа процессов в системах с упрощенным моделям (и в упрощенной постановке), а также применяя численное моделирование на ЭВМ
3	Способность участвовать в расчетных и экспериментальных исследованиях, проводить обработку и анализ результатов	ПК-5	Постановки задач, базовые математические модели и методы параметрической оптимизации, применимые в расчетных и экспериментальных исследованиях двигателей и энергоустановок	Ставить и решать задачи анализа процессов и задачи оптимизации элементов систем двигателей и энергоустановок в ходе исследований	Приемами построения моделей процессов невысокой детализации, и приемами решения задач по этим моделям

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	<p>Введение в дисциплину.</p> <p>Моделирование как методология расчета физических процессов в энергетических установках по математическим моделям.</p> <p>Цель, задачи и план курса. Рекомендуемая литература.</p> <p>Математическое моделирование как методология. Исходные гипотезы и уравнения. Законы сохранения. Дополнительные гипотезы. Замыкание уравнений. Иерархия моделей. Классификация моделей.</p> <p>Задача. Условия однозначности. Зависимые переменные. Начальные условия. Точное решение. Аналитическое решение. Численное решение.</p>

	<p>Идентификации модели (структурная и параметрическая). Верификация модели по экспериментальным данным.</p> <p>Расчетный анализ процессов в объекте как поверочный расчет. Параметрический анализ.</p> <p>Структурный и параметрический синтез объекта как обратная задача (проектировочный расчет: оптимизация объекта).</p> <p>Моделирование систем и процессов управления техническими системами. Понятие об оптимальном управлении.</p>
2	<p>Математические модели процессов.</p> <p>Законы сохранения для элементов систем с сосредоточенными характеристиками. Системы обыкновенных дифф. уравнений (ОДУ) как модели элементов. Задачи с начальными данными для системы ОДУ.</p> <p>Законы сохранения для процессов в системах с распределенными характеристиками. Системы уравнений с частными производными (УЧП) как модели процессов в системах. Задачи с начальными данными для системы УЧП.</p> <p>Использование аналогий для построения моделей. Электромеханическая аналогия.</p> <p>Понятие о междисциплинарных моделях: гидромеханика, электромеханика и т. п.</p> <p>Классификация моделей рабочих процессов в системах двигателей. Модели рабочих процессов тепловых двигателей на основе систем ОДУ и УЧП.</p>
3	<p>Методы численного решения уравнений моделей. Методы параметрической оптимизации.</p> <p>Декомпозиция. Дискретизация. Расчетная сетка. Аппроксимация и устойчивость. Сходимость численного решения к точному (теорема о сходимости).</p> <p>Явные методы численного решения систем ОДУ моделей (методы Эйлера и Рунге–Кутты). Примеры решения систем ОДУ: а) динамики точки; б) термодинамического процесса и др.</p> <p>Явные методы численного решения систем УЧП моделей. Примеры решения уравнений теплопроводности и др. Понятие о неявных методах решения УЧП и систем УЧП.</p> <p>Методы многопараметрической однокритериальной оптимизации.</p>
4	<p>Программная реализация моделей: модуль, программа, пакет.</p> <p>Типовой алгоритм расчета процесса (ввод, расчет, вывод).</p> <p>Программный модуль как программная реализация моделей. Тест модуля. Тестовая задача. Тестовая программа.</p> <p>Программная реализация процедур а) анализа и б) синтеза (оптимизации) – программа для ЭВМ.</p> <p>Пакет прикладных программ как инструмент моделирования процессов. Пакеты общего назначения. Пакеты специального назначения.</p> <p>Понятие о методологиях проектирования на основе моделирования процессов в технических системах. Расчетные проекты.</p>

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-методического совета

по направлению подготовки (специальности)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

(цифры и наименование образовательной программы)

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки (специальности)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

(цифры и наименование образовательной программы)

по профилю (направленности)

Двигатели внутреннего сгорания

реализуемой по форме обучения **очной**

(указать название этой дисциплины (курса, модуля)

соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС



подпись

Ф. Р. Исмагилов

«13» 11 2015 г.
дата