

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Казанский национальный исследовательский технический университет**  
**им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт (факультет) **авиации, наземного транспорта и энергетики**  
Кафедра **теплотехники и энергетического машиностроения**

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

**«Динамика ДВС»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.03.01**

Направление подготовки: **13.03.03 «Энергетическое машиностроение»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль(и) подготовки: **«Двигатели внутреннего сгорания»**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **проектно-конструкторская,**  
**научно-исследовательская.**

Разработчик:

доцент кафедры автомобильных двигателей и сервиса к.т.н. Ф.Х.Халиуллин

Казань 2017 г.

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Основной целью изучения дисциплины является освоение обучающимся вопросов кинематики, идентификации параметров динамических моделей преобразующих механизмов поршневых двигателей различных типов, их силового анализа, уравновешенности, колебаний и вибрации.

### **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

Основными задачами дисциплины являются:

- изучить кинематику двигателей внутреннего сгорания;
- получить знания о методах динамического расчета поршневых двигателей;
- овладеть методами оценки уравновешенности двигателей внутреннего сгорания и способах их улучшения;
- овладеть методами расчета на крутильные колебания валов и приводов двигателей и способов уменьшения их влияния на работу двигателей.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Динамика ДВС» входит в состав дисциплин Вариативной части Блока 1, дисциплины по выбору.

### **1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в процессе освоения дисциплины (модуля)**

**ОПК-2** – Обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

**ОПК-3** – Обладать способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках.

**ПК-3** – Обладать способностью принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения.

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

#### Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Силы и моменты в ДВС</i>							<i>ФОС ТК-1 (тесты)</i>
Тема 1.1. Введение.	3	1	-	-	2	ОПК-2.3, ОПК-3.3, ПК-3.3	Текущий контроль
Тема 1.2. Кинематика ДВС.	3	1	-	-	2	ОПК-2.3, ОПК-3.3, ПК-3.3	Текущий контроль
Тема 1.3. Силы и моменты в кривошипно-шатунном механизме рядного ДВС.	5	2	-	1	3	ОПК-2.3, ОПК-3.3, ПК-3.3	Текущий контроль
Тема 1.4. Силы и моменты в кривошипно-шатунном механизме V-образного ДВС.	6	2	-	1	3	ОПК-2.3, ОПК-3.3, ПК-3.3	Текущий контроль
Тема 1.5. Полярная диаграмма сил, действующих на шатунную и коренную шейку.	7	2	-	2	3	ОПК-2.3, ОПК-3.3, ПК-3.3	Текущий контроль
Тема 1.6. Диаграмма износа шатунных и коренных шеек.	11	4	-	2	5	ОПК-2.У, ОПК-3.В, ПК-3.У	Отчет о выполнении самостоятельной работы
<i>Раздел 2. Уравновешивание ДВС</i>							<i>ФОС ТК-2 (тесты)</i>
Тема 2.1. Условия уравновешенности.	5	2	-	-	3	ОПК-3.У, ОПК-3.В, ПК-3.В	Текущий контроль
Тема 2.2. Уравновешивание коленчатых валов.	7	2/2	-	2	3	ОПК-3.У, ОПК-3.В, ПК-3.В	Текущий контроль
Тема 2.3. Уравновешивание сил инерции возвратно-поступательно движущихся масс.	5	2/2	-	-	3	ОПК-3.У, ОПК-3.В, ПК-3.У	Текущий контроль

Тема 2.4. Оценка уравниваемости двигателей рядной компоновки.	7	2/1	-	2/1	3	ОПК-3.У, ОПК-3.В, ПК-3.У	Выполнение расчетных заданий
Тема 2.5. Оценка уравниваемости двигателей V-образной компоновки.	6	2	-	-	4	ОПК-2.3, ОПК-3.3, ПК-3.3	Текущий контроль
<i>Раздел 3. Крутильные колебания коленчатых валов ДВС</i>							ФОС ТК-3 (тесты)
Тема 3.1. Общие сведения о колебаниях в ДВС.	7	2	-	2/2	3	ОК-2.У, ОК-2.В, ПК-3.У	Выполнение расчетных заданий Отчет о выполнении самостоятельной работы
Тема 3.2. Определение параметров эквивалентной крутильной схемы.	5	2	-	-	3	ОПК-2.У, ОПК-3.В, ПК-3.В	Текущий контроль
Тема 3.3. Определение частоты собственных колебаний эквивалентной крутильной схемы.	7	2	-	2/2	3	ОПК-2.У, ОПК-3.В, ПК-3.В	Текущий контроль
Тема 3.4. Гармонический анализ крутящего момента.	5	2	-	-	3	ОПК-2.У, ОПК-3.В, ПК-3.В	Текущий контроль
Тема 3.5. Частотные и фазовые диаграммы.	7	2	-	2/2	3	ОПК-2.У, ОПК-3.В, ПК-3.В	Текущий контроль
Тема 3.6. Определение дополнительных напряжений при крутильных колебаниях коленчатого вала.	5	2	-	-	3	ОПК-2.3, ОПК-3.3, ПК-3.3	Текущий контроль
Тема 3.7. Способы уменьшения крутильных колебаний коленчатых валов ДВС.	6	2	-	2/2	2	ОПК-2.3, ОПК-3.3, ПК-3.3	Выполнение расчетных заданий
Экзамен	36				36		ФОС ПА (комплексное задание)
ИТОГО:	144	36/5		18/9	90		

## **РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **3.1.1 Основная литература**

1. Автомобильные двигатели: учебник для студ. высш. учеб. заведений /под ред. М.Г.Шатрова. – Изд. центр «Академия», 2011. – 464 с.
2. Суркин Вячеслав Иванович. Основы теории и расчета автотракторных двигателей. Курс лекций : учеб. пособие для студ. вузов / В. И. Суркин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013.- 304 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1486-4

#### **3.1.2 Дополнительная литература**

3. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 2. Динамика и конструирование. / под ред. В.Н.Луканина, М.Г.Шатрова. – М.: Высшая школа, 2007. – 400 с.
4. Автомобильный справочник. Пер. с англ. ООО «СтарСПб» – 3-е изд., М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2012. – 1280 с.

### **3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Научная электронная библиотека ([e-library.kai.ru](http://e-library.kai.ru), [ibooks.ru](http://ibooks.ru), [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com))
2. Ф. Х. Халиуллин. Динамика ДВС [электронный ресурс]: материалы курса обучения, направление подготовки бакалавров «Энергетическое машиностроение (профиль «Двигатели внутреннего сгорания») ФГОСЗ+ (ИАНТЭ-АДиС)/КНИТУ-КАИ, Казань, 2014. Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=117587\\_1&course\\_id=10465\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=117587_1&course_id=10465_1&mode=reset)

### **3.3 Кадровое обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **3.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области двигателей внутреннего сгорания и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области двигателей внутреннего сгорания и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.