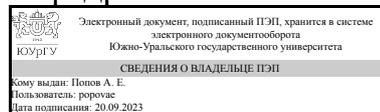


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



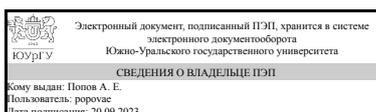
А. Е. Попов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.М1.03 Специальные главы динамики двигателей: проектное обучение  
**для направления** 13.04.03 Энергетическое машиностроение  
**уровень** Магистратура  
**магистерская программа** Совершенствование комбинированных энергетических установок и двигателей  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Двигатели внутреннего сгорания

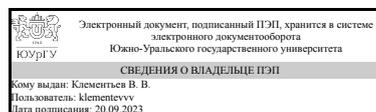
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 149

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



А. Е. Попов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



В. В. Клементьев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование профессиональных компетенций в области совершенствования комбинированных энергетических установок и двигателей на основе использования знаний теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках и методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности. Задачи дисциплины: приобретение студентами знаний в области специальных разделов динамики двигателей, касающихся кинематических схем, особенностей кинематики, инженерных аспектов конструктивной реализации силовых кинематических цепей преобразующих механизмов ДВС, колебаний корпусных деталей ДВС, колебаний ДВС на упругих основаниях, а также развитие профессиональных компетенций, формируемых в рамках изучения дисциплины, в приложении к задачам инженерного анализа.

## Краткое содержание дисциплины

Преобразующие механизмы ДВС: кинематические схемы, особенности кинематики, инженерные аспекты конструктивной реализации силовых кинематических цепей (двигатели: поршневые, свободнопоршневые, роторные, аксиальные, бескрейовишипные, двигатели с изменяемым рабочим объемом, лопастные). Колебания корпусных деталей ДВС. Колебания ДВС на упругом основании. Развитие профессиональных компетенций, формируемых в рамках изучения дисциплины «Специальные главы динамики двигателей: проектное обучение», в задачах инженерного анализа.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности	Знает: Теоретические основы оценки динамических процессов в поршневых и комбинированных ДВС Умеет: Сформулировать цель и задачи при проведении исследований динамических процессов, использовать современные методы исследований Имеет практический опыт: Расчетно-аналитической оценки динамических процессов основных механизмов, узлов и систем двигателей

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Воздухоснабжение и топливоподача комбинированных двигателей, Современные энергетические технологии: проектное обучение

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 24,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	83,75	83,75	
Углубленное освоение материала; подготовка к зачету.	83,75	83,75	
Консультации и промежуточная аттестация	8,25	8,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Преобразующие механизмы ДВС: кинематические схемы, особенности кинематических цепей (двигатели: поршневые, свободнопоршневые, роторные, аксиальные, бескривошипные, двигатели с изменяемым рабочим объемом, лопастные).	6	0	6	0
2	Колебания корпусных деталей ДВС.	2	0	2	0
3	Колебания ДВС на упругом основании.	2	0	2	0
4	Развитие профессиональных компетенций, формируемых в рамках изучения дисциплины «Специальные главы динамики двигателей: проектное обучение», в задачах инженерного анализа.	6	0	6	0

##### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

##### 5.2. Практические занятия, семинары

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-
---	---	---	------

занятия	раздела		во часов
1	1	Преобразующие механизмы ДВС: кинематические схемы, особенности кинематики, инженерные аспекты конструктивной реализации силовых кинематических цепей. Двигатели: поршневые, свободнопоршневые, роторные.	2
2	1	Преобразующие механизмы ДВС: кинематические схемы, особенности кинематики, инженерные аспекты конструктивной реализации силовых кинематических цепей. Двигатели: аксиальные, бескривошипные.	2
3	1	Преобразующие механизмы ДВС: кинематические схемы, особенности кинематики, инженерные аспекты конструктивной реализации силовых кинематических цепей. Двигатели с изменяемым рабочим объемом, лопастные.	2
4	2	Колебания корпусных деталей ДВС. Корпус ДВС как упругомассовая система с распределенными параметрами. Влияние деформаций корпуса двигателя на работу его механизмов и систем. Методы воздействия на интенсивность колебательных процессов корпусных элементов ДВС. Конечно-элементное моделирование при исследовании колебательных характеристик корпуса. Формы собственных колебаний элементов блок-картера.	2
5	3	Колебания ДВС на упругом основании. Упругие основания. Упругие подушки. Влияние упругих оснований на виброакустические характеристики энергосиловых установок. Эффективность упругой подвески.	2
6, 7, 8	4	Развитие профессиональных компетенций, формируемых в рамках изучения дисциплины, в приложении к задачам инженерного анализа.	6

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Углубленное освоение материала; подготовка к зачету.	Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинир. двигателей Учеб. для студ. вузов В. П. Алексеев и др.; Под общ. ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 288 с. ил., все разделы.	1	83,75

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Опрос 1	1	2	0 – не дан ответ на поставленный вопрос либо дан неверный ответ на поставленный вопрос. 1 – дан частично верный ответ на поставленный вопрос. 2 – дан верный ответ на поставленный вопрос. При этом 0 баллов соответствует оценке «Не зачтено», 1 или 2 балла соответствуют оценке «Зачтено».	зачет
2	1	Текущий контроль	Опрос 2	1	2	0 – не дан ответ на поставленный вопрос либо дан неверный ответ на поставленный вопрос. 1 – дан частично верный ответ на поставленный вопрос. 2 – дан верный ответ на поставленный вопрос. При этом 0 баллов соответствует оценке «Не зачтено», 1 или 2 балла соответствуют оценке «Зачтено».	зачет
3	1	Текущий контроль	Опрос 3	1	2	0 – не дан ответ на поставленный вопрос либо дан неверный ответ на поставленный вопрос. 1 – дан частично верный ответ на поставленный вопрос. 2 – дан верный ответ на поставленный вопрос. При этом 0 баллов соответствует оценке «Не зачтено», 1 или 2 балла соответствуют оценке «Зачтено».	зачет
4	1	Текущий контроль	Опрос 4	1	2	0 – не дан ответ на поставленный вопрос либо дан неверный ответ на поставленный вопрос. 1 – дан частично верный ответ на поставленный вопрос. 2 – дан верный ответ на поставленный вопрос. При этом 0 баллов соответствует оценке «Не зачтено», 1 или 2 балла соответствуют оценке «Зачтено».	зачет
5	1	Бонус	Доклад	-	2	0 – бонусное мероприятие не выполнено. 1 – бонусное мероприятие выполнено не в полном объеме либо частично верным по содержанию. 2 – бонусное мероприятие выполнено.	зачет
6	1	Промежуточная аттестация	Зачет	-	2	Проводится в форме компьютерного тестирования: 0 баллов – 0 верных ответов; 1 балл – 1–3 верных ответа; 2 балла – 4–10 верных ответов. При этом 0 баллов соответствует оценке	зачет

						«Не зачтено», 1 или 2 балла соответствуют оценке «Зачтено».	
--	--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в соответствии с Методическими указаниями к зачету по дисциплине «Специальные главы динамики двигателей: проектное обучение», размещенными в Электронном ЮУрГУ на странице данной дисциплины, доступной в Личном кабинете обучающегося.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-2	Знает: Теоретические основы оценки динамических процессов в поршневых и комбинированных ДВС	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Сформулировать цель и задачи при проведении исследований динамических процессов, использовать современные методы исследований	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Расчетно-аналитической оценки динамических процессов основных механизмов, узлов и систем двигателей	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Чистяков, В. К. Динамика поршневых и комбинированных двигателей сгорания Учеб. пособие для вузов по спец. "Двигатели внутр. сгорания". - М.: Машиностроение, 1989. - 255 с. ил.
2. Двигатели внутреннего сгорания: Конструирование и расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей Учеб. для вузов по специальности "Двигатели внутр. сгорания" Д. Н. Вырубов, С. И. Ефимов, Н. А. Иващенко и др.; Под ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1984. - 383 с. ил.
3. Попык, К. Г. Динамика автомобильных и тракторных двигателей Учеб. для вузов по спец. "Двигатели внутр. сгорания". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1970. - 327 с. черт.

#### б) дополнительная литература:

1. Попык, К. Г. Конструирование и расчет автомобильных и тракторных двигателей Учеб. для вузов по спец. "Двигатели внутр. сгорания". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1973. - 399 с. ил.
2. Двигатели внутреннего сгорания [Текст] Т. 3 Конструкция и расчет поршневых и комбинированных двигателей / А. С. Орлин и др. учебник для

вузов по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" : в 4 т. под ред. А. С. Орлина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1972. - 464 с. ил.

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*  
Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинир. двигателей Учеб. для студ. вузов В. П. Алексеев и др.; Под общ. ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 288 с. ил.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинир. двигателей Учеб. для студ. вузов В. П. Алексеев и др.; Под общ. ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 288 с. ил.

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	123 (2)	Полноразмерные и имитационные стенды, плакаты.
Практические занятия и семинары	124 (2)	Полноразмерные и имитационные стенды, плакаты.
Практические занятия и семинары	113(тк) (Т.к.)	Лаборатория испытания двигателей, оборудованная полноразмерным испытательным и исследовательским стендом фирмы AVL (Австрия).