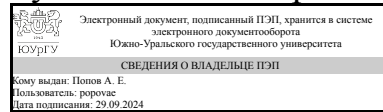


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



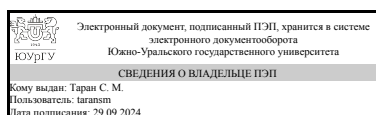
А. Е. Попов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.02 Газовая динамика
для направления 13.03.03 Энергетическое машиностроение
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Передовая инженерная школа двигателестроения и специальной техники "Сердце Урала"

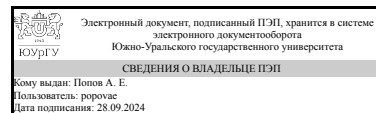
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 145

Директор



С. М. Таран

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. Е. Попов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – изучение основных физических явлений, сопровождающих высокоскоростное движение газовых потоков, и их закономерностей для обеспечения эффективной работы ДВС совершенствованием систем газообмена и агрегатов наддува. Задачи дисциплины: – изучение терминологии, основных понятий и определений дисциплины; – изучение основных физических процессов, сопровождающих течение газа в элементах систем комбинированных двигателей; – изучение теоретических закономерностей, лежащих в основе физических явлений при изменении состояния газовых потоков, и методов их использования при решении практических задач; – изучение особенностей движения газа в каналах различного профиля.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Газовая динамика" является составной частью дисциплины "Механика жидкостей и газов" и содержит следующие основные разделы: - основные понятия и положения Газовой динамики; - основные уравнения Газовой динамики; - основные модели и параметры состояния потока; - законы движения газовых потоков в соплах и диффузорах.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способность к конструкторской деятельности	Умеет: Использовать основные уравнения газовой динамики для решения прикладных задач Имеет практический опыт: Методами моделирования газовых потоков в ДВС; теоретическими основами рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.06 Технология конструкционных материалов	ФД.04 Инженерная деятельность, 1.Ф.11 Автоматизированное проектирование, 1.Ф.10 Конструирование двигателей, 1.Ф.08 Динамика двигателей

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.06 Технология конструкционных	Знает: Основные свойства металлов и сплавов.Маркировку сталей и сплавов, чугунов, цветных сплавов. Технологические процессы обработки

материалов	заготовок:точением,фрезерованием,сверлением,шлифованием.Получение сварочных соединений.Получение заготовок литъём,штамповкой, Оборудование применяемое при механической обработке: токарные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные станки. Инструмент применяемый при механической обработке: резцы, фрезы, сверла, метчики, зенкера, шлифовальные круги.Оборудование дляковки и штамповки. Сварочное оборудование Умеет: Использовать знание свойств металлов и сплавов, технологические процессы обработки заготовок при конструировании деталей и узлов, Назначать станки при механической обработке заготовок, выбирать инструмент для технологической операции. Выбирать способ получения заготовок Имеет практический опыт: Способностью использовать знание свойств металлов и сплавов, технологических процессов обработки заготовок при конструировании деталей и узлов, Способностью принимать определенные решения для получения заготовок тем или иным методом,обработки заготовок наиболее рациональным методом
------------	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
Обработка результатов и оформление лабораторных работ	31,5	31,5	
Решение газодинамических проблемно-ориентированных задач	20	20	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Основные понятия газовой динамики	6	6	0	0
3	Основные уравнения динамики движения газа	12	6	0	6
4	Основные модели и параметры состояния потока	4	4	0	0
5	Уравнение количества движения газового потока и его разновидности	10	6	0	4

6	Движение газового потока в соплах	8	4	0	4
7	Движение газового потока в диффузорах	6	4	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Место дисциплины в моторостроении, обзор целей и задач, обзор инженерных методов исследования газовых потоков	2
2-4	2	Термодинамические параметры газового потока. Задание поля скоростей, линия тока, поверхность тока, элементарная струйка	6
5-7	3	Уравнение неразрывности. Уравнение энергии. Уравнение энергии в тепловой форме. Уравнение энергии для неподвижного газа. Уравнение Бернулли. Интеграл Бернулли и его решение. Связь показателей политропы и адиабаты	6
8-10	4	Основные модели потока. Полная и статическая температура. Полное и статическое давление. Характерные скорости потока: максимальная, скорость звука, критическая и связь между ними. Число М как критерий сжимаемости и подобия. Газодинамические функции и их использование.	4
11-13	5	Уравнение количества движения для цилиндрической трубы. Потери на внезапное расширение. Уравнение количества движения в полных импульсах. Газодинамические функции в полных импульсах. Уравнение моментов количества движения. Уравнение для компрессора, турбины и радиальных каналов	6
14-16	6	Ускорение газового потока. Идеальное сопло и его режимы работы. Реальное сопло	4
17-18	7	Замедление газового потока. Диффузор и его основные характеристики: сопротивление диффузора, КПД диффузора. Степень повышения давления	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1-3	3	Исследование движения газового потока в каналах различной конфигурации и формы поперечного сечения	6
4	5	Оценка параметров потока газа в цилиндрической трубе	2
5	5	Оценка параметров потока газа в пластинчатом дросселе	1
6	5	Оценка параметров потока газа в клапанном дросселе	1
7-8	6	Оценка параметров потока при движении в соплах	4
9	7	Оценка параметров потока при движении в диффузорах	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на	Семестр	Кол-во

	ресурс		часов
Обработка результатов и оформление лабораторных работ	edu.susu.ru	6	31,5
Решение газодинамических проблемно-ориентированных задач	edu.susu.ru	6	20

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	6	Текущий контроль	Тестовые задания	1	10	<p>Письменный опрос (тестирование) проводится на 8-й неделе семестра. Время, отведенное на подготовку - 20 минут.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>Оценка "отлично" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие больше или равно 90 %.</p> <p>Оценка "хорошо" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 75 до 90 %.</p> <p>Оценка "удовлетворительно" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 60 до 75 %.</p> <p>При рейтинге обучающегося за мероприятие менее 60 % контрольное мероприятие считается не пройденным.</p>	экзамен
2	6	Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	-	10	<p>Письменный опрос (тестирование) проводится на 4-й неделе семестра. Время, отведенное на подготовку - 20 минут.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-</p>	экзамен

					<p>рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>Оценка "отлично" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие больше или равно 90 %. Оценка "хорошо" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 75 до 90 %. Оценка "удовлетворительно" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 60 до 75 %.</p> <p>При рейтинге обучающегося за мероприятие менее 60 % контрольное мероприятие считается не пройденным.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием экзаменационной сессии с использованием билетов к экзамену. Форма проведения экзамена: очно или дистанционно, по решению администрации ВУЗа.</p> <p>Экзаменационный билет содержит: 2 (две) задачи.</p> <p>Максимальное количество баллов за каждую задачу: 2,5.</p> <p>Длительность экзамена: 2 часа (120 минут). При проведении экзамена в дистанционной форме предусмотрены следующие процедуры. 1. За 10 минут до времени начала экзамена (определено расписанием экзаменационной сессии), студент проходит процедуру идентификации: вслух называет свои фамилию, имя и отчество и демонстрирует на видеокамеру документ с фото. 2. Преподаватель называет номер экзаменационного билета (по согласованию с преподавателем возможен самостоятельный выбор номера билета студентом) и студент скачивает соответствующий билет со страницы дисциплины «Конструирование ДВС» (раздел «Экзамен») в Электронном ЮУрГУ. Далее студент может приступать к решению приведенных в билете задач. 3. После окончания отведенного на экзамен времени, в течение 20 минут, студент отправляет скан-копию или фото решенного билета с личной подписью и датой проведения экзамена на проверку по электронной почте lazarevve@susu.ru. Неотъемлемыми требованиями оформления ответа на экзаменационный билет являются разборчивость и читаемость внесенного текста! 4. По результатам проверки в разделе «Ведомости» личного кабинета преподавателя формируется Экзаменационная</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>ведомость с указанием количества набранных каждым студентом баллов. Результат экзамена объявляется студенту с подтверждением его согласия с полученным результатом.</p> <p>ВНИМАНИЕ!!! Во время экзамена в системе Электронный ЮУрГУ ведется видеозапись его проведения!!! При проведении экзамена в очной форме процедуры, указанные в пунктах 1...4 проводятся в очном формате, по месту проведения экзамена. Оценка результатов экзамена проводится по следующим правилам: 1. При подведении итогов экзамена используется пятибалльная шкала. 2. Студент имеет возможность набрать 1,5 балла за предоставленное правильное решение задачи ИЛИ предоставленный правильный ответ к задаче. 3. Студент имеет возможность набрать 2,5 балла за предоставленное правильное решение задачи И предоставленный правильный ответ к задаче. 4. При получении дробной суммы баллов по результатам проверки решения двух задач округление осуществляется в большую сторону.</p>	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-1	Умеет: Использовать основные уравнения газовой динамики для решения прикладных задач	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Методами моделирования газовых потоков в ДВС; теоретическими основами рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Абрамович, Г. Н. Прикладная газовая динамика Ч. 1 В 2 ч. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1991. - 597 с. ил.
- Дейч, М. Е. Газодинамика Учеб. пособие для теплотехн. специальностей вузов М. Е. Дейч, А. М. Зарянкин. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 384 с. ил.

б) дополнительная литература:

- Драгунов, Г. Д. ЮУрГУ Основы газовой динамики Текст лекций ЧПИ им. Ленинского комсомола. Каф. Двигатели внутр. сгорания. - Челябинск, 1988. - 60 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Драгунов Г.Д. Основы газовой динамики: конспект лекций. – Челябинск, ЧПИ, 1988. – 76 с.
2. Лазарев В.Е. Газовая динамика: учебное пособие. – Челябинск: ЮУрГУ, 1999. – 100 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	123 (2)	Проекционное оборудование, макеты двигателей в разрезе
Лабораторные занятия	124 (2)	Лабораторный комплекс "Газовая динамика" (произв. ЮУрГУ, НПО "Учебная техника и технологии")