ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Лазарев В. Е.
Пользователь: lazarevve
Дата подписания: 18.05.2022

В. Е. Лазарев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.03 Газовая динамика
для направления 13.03.03 Энергетическое машиностроение
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Двигатели внутреннего сгорания и электронные системы автомобилей

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

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Попов А. Е.
Пользователь: popovae
Дата подписания: 18.05.2022

А. Е. Попов

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Лазарев В. Е.
Пользователь: lazarevve
Дата подписания: 18.05.2022

В. Е. Лазарев

Челябинск

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 исполь-зования 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.07 Технология конструкционных материалов	1.Ф.09 Динамика двигателей, 1.Ф.12 Автоматизированное проектирование, 1.Ф.11 Конструирование двигателей

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.07 Технология конструкционных материалов	Знает: Оборудование применяемое при механической обработки: токарные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные станки. Инструмент применяемый при механической обработке: резцы, фрезы, сверла,

	метчики, зенкера, шлифовальные круги.Оборудование для ковки и штамповки. Сварочное оборудование, Основные свойства металлов и сплавов.Маркировку сталей и сплавов,чугунов,цветных сплавов.Технологические процессы обработки заготовок:точением,фрезерованием,сверлением,шлифованием.Получение сварочных соединений.Получение заготовок литьём,штамповкой Умеет: Назначать станки при механической обработке заготовок, выбирать инструмент для технологической операции. Выбирать способ получения заготовок, Использовать знание свойств металлов и сплавов, технологические процессы обработки заготовок при конструировании деталей и узлов Имеет практический опыт: Способностью принимать определенные решения для получения заготовок тем или иным методом,обработки заготовок наиболее рациональным методом, Способностью использовать знание свойств металлов и сплавов, технологических процессов обработки заготовок при конструировании деталей и узлов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость 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
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Решение газодинамических проблемно-ориентированных задач	20	20
Обработка результатов и оформление лабораторных работ	31,5	31.5
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 ресурс	Семестр	Кол-во часов
Решение газодинамических проблемно-ориентированных задач	edu.susu.ru	6	20
Обработка результатов и оформление лабораторных работ	edu.susu.ru	6	31,5

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Тестовые задания	1	10	Письменный опрос (тестирование) проводится на 8-й неделе семестра. Время, отведенное на подготовку - 20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценива-ния результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. 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 %. При рейтинге обучающегося за мероприятие менее 60 % контрольное мероприятие считается не пройденным.	экзамен
2	6	Проме-жуточная аттестация	Промежуточная аттестация	-	10	Письменный опрос (тестирование) проводится на 4-й неделе семестра. Время, отведенное на подготовку - 20 минут.	экзамен

						При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценива-ния результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. 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 %. При рейтинге обучающегося за мероприятие менее 60 % контрольное мероприятие считается не пройденным.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	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. Экзаменационный билет содержит: 2 (две) задачи. Максимальное количество баллов за каждую задачу: 2,5. 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.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	По результатам проверки в разделе «Ведомости» личного кабинета преподавателя формируется Экзаменационная ведомость с указанием количества набранных каждым студентом баллов. Результат экзамена объявляется студенту с подтверждением его согласия с полученным результатом. 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.	

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:

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

б) дополнительная литература:

1. Драгунов, Г. Д. ЮУрГУ Основы газовой динамики Текст лекций ЧПИ им. Ленинского комсомола. Каф. Двигатели внутрен. сгорания. - Челябинск, 1988. - 60 с. ил.
2. Стернин, Л. Е. Основы газовой динамики Учеб. пособие Л. Е. Стернин. - М.: МАИ, 1995. - 332 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 ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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