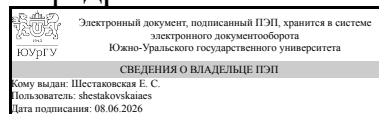


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



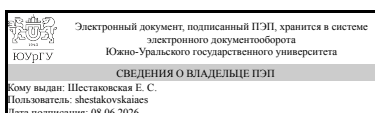
Е. С. Шестаковская

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.01 Газовая динамика
для направления 03.04.01 Прикладные математика и физика
уровень Магистратура
магистерская программа Физическая и химическая механика сплошных сред
форма обучения очная
кафедра-разработчик Вычислительная механика

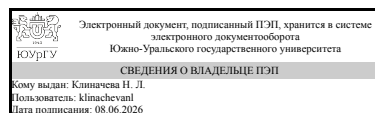
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 898

Зав.кафедрой разработчика,
к.физ.-мат.н., доц.



Е. С. Шестаковская

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



Н. Л. Клиначева

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение течений газа с большими скоростями, основных законов, описывающих эти течения. Задачами являются: получение представлений о круге задач, решаемых в рамках механики сплошной среды; вывод и изучение основных уравнений газовой динамики; изучение основных характеристик течений газа с различными скоростями, особенностей обтекания тел газовым потоком; получение представлений о методах решения уравнений газовой динамики.

Краткое содержание дисциплины

Одномерные стационарные и нестационарные течения газа. Ударные волны. Простые волны. Инварианты. Обтекание тел сверхзвуковым потоком газа.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов механики сплошных сред	Знает: основные понятия и законы газовой динамики Умеет: применять математические модели для описания движения газов Имеет практический опыт: решения задач стационарной и нестационарной газовой динамики

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Методы экспериментальной физики, Теория горения, Модели уравнений состояния конденсированных сред, Физика взрыва и удара, Теория детонации, Тепломассообмен

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 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5	
подготовка к экзамену	27	27	
подготовка к контрольным и практическим работам	42,5	42,5	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
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	Стационарная газовая динамика	24	14	10	0
2	Нестационарная газовая динамика	14	8	6	0
3	Обтекание тел потоком газа	26	10	16	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-3	1	Основные понятия газовой динамики: скорость звука, число Маха, приведенная скорость, параметры торможения, изоэнтропические и адиабатические течения.	6
4-6	1	Ударные волны в газах. Столкновение ударных волн. Отражение ударных волн от жёсткой стенки.	6
7	1	Распад произвольного разрыва	2
8-10	2	Простые волны. Инварианты Римана. Характеристики	6
11	2	Нестационарные ударные волны	2
12-14	3	Обтекание тел сверхзвуковым потоком газа.	6
15-16	3	Обтекание тел околосзвуковым потоком газа.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Одномерные изоэнтропические течения. Решение задач	4
3-5	1	Выполнение практической работы №1	6
6-8	2	Нестационарная газовая динамика. Контрольная работа	6
9-11	3	Выполнение практической работы №2.	6
12-14	3	Выполнение практической работы №2.	6

15-16	3	Выполнение практической работы №2.	4
-------	---	------------------------------------	---

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
подготовка к экзамену	ПУМД осн. [2] гл.2,3; [3] гл. 1, 4, 5; доп. гл.3,4; ЭУМД осн. [1]гл.1.1, 1.2, 3.1., 6.3; [2] гл. 1-5; осн. [1]гл.1 -3	1	27
подготовка к контрольным и практическим работам	ПУМД осн. [1]; [2] гл.2,3; [3] гл.1, 4, 5; [4]; доп. [1] гл.3,4; [2] гл. 3, 5 ЭУМД осн. [1]гл.1.1, 1.2, 3.1., 6.3; [2] гл. 1-5; осн. [1]гл.1 -3	1	42,5

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	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Контрольная работа №1	0,5	15	Контрольная работа содержит 3 задачи. Каждая задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов - задача решена верно, студент может объяснить полученное решение 4 балла - задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки 3 балла - задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить 2 балла - задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в формулах 1 балл - задача не решена, но верно записаны основные формулы 0 баллов - решение не предоставлено.	экзамен
2	1	Текущий контроль	Практическая работа 1	1	5	работа выполнена в полном объеме, проведен глубокий анализ полученных результатов 5 баллов ; работа выполнена в полном объеме, проведен анализ полученных результатов, но имеются	экзамен

						недочеты - 4 балла; работа выполнена с ошибками, анализ результатов проведен на низком уровне - 3 балла; работа выполнена не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки, отсутствует анализ полученных результатов - 2 балла; работа выполнена не в полном объеме, допущены более 2 ошибок, отсутствует анализ полученных результатов; не представлена - 0 баллов	
3	1	Текущий контроль	Письменный опрос по разделу 1	1	4	Письменный опрос содержит 4 вопроса. Каждый вопрос оценивается отдельно: 1 балл - дан правильный ответ на вопрос, 0 баллов - ответ неверный или отсутствует.	экзамен
4	1	Текущий контроль	Контрольная работа №2	0,8	15	Контрольная работа содержит 3 задачи. Каждая задача оценивается по пятибалльной шкале: 5 баллов - задача решена верно, студент может объяснить полученное решение 4 балла - задача решена верно, но имеются недочёты или незначительные ошибки 3 балла - задача решена с ошибками, верно записаны основные соотношения, но студент не смог их применить 2 балла - задача решена не верно, ход решения выбран верный, имеются ошибки в формулах 1 балл - задача не решена, но верно записаны основные формулы 0 баллов - решение не предоставлено.	экзамен
5	1	Текущий контроль	Письменный опрос по разделу 2	1	4	Письменный опрос содержит 4 вопроса. Каждый вопрос оценивается отдельно: 1 балл - дан правильный ответ на вопрос, 0 баллов - ответ неверный или отсутствует.	экзамен
6	1	Текущий контроль	Практическая работа №2	1	5	работа выполнена в полном объеме, проведен глубокий анализ полученных результатов 5 баллов ; работа выполнена в полном объеме, проведен анализ полученных результатов, но имеются недочеты - 4 балла; работа выполнена с ошибками, анализ результатов проведен на низком уровне - 3 балла; работа выполнена не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки, отсутствует анализ полученных результатов - 2 балла; работа выполнена не в полном объеме, допущены более 2 ошибок, отсутствует анализ полученных результатов; не представлена - 0 баллов	экзамен
7	1	Текущий контроль	Письменный опрос по разделу 3	1	4	Письменный опрос содержит 4 вопроса. Каждый вопрос оценивается отдельно: 1 балл - дан правильный ответ на вопрос, 0 баллов - ответ неверный или отсутствует.	экзамен

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Краснов, Н. Ф. Аэродинамика в вопросах и задачах [Учеб. пособие для вузов] Под ред. Н. Ф. Краснова. - М.: Высшая школа, 1985. - 759 с. ил.
2. Черный, Г. Г. Газовая динамика Учеб. для вузов. - М.: Наука, 1988. - 424 с. ил.
3. Абрамович, Г. Н. Прикладная газовая динамика Ч. 1 В 2 ч. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1991. - 597 с. ил.
4. Клиначева, Н. Л. Газовая динамика [Текст : непосредственный] учеб. пособие по направлению "Механика и мат. моделирование" и др. Н. Л. Клиначева, Е. С. Шестаковская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Вычисл. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2020. - 100, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Газовая динамика Учеб. пособие для ун-тов Х. А. Рахматулин, А. Я. Сагомоян, А. И. Бунимович, И. Н. Зверев. - М.: Высшая школа, 1965. - 722 с. ил.
2. Белоцерковский О. М. Метод крупных частиц в газовой динамике: Вычисл. эксперимент. - М. : Наука, 1982. - 391 с. : Ил.

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

1. Механика жидкости и газа

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. методические рекомендации по самостоятельной работе студетнов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. методические рекомендации по самостоятельной работе студетнов

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Есиков, М. А. Гидрогазодинамика. Простые и ударные волны в идеальном газе : учебное пособие / М. А. Есиков. - Новосибирск : НГТУ, 2020. - 94 с. - ISBN 978-5-7782-4120-6. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/186926
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Быков, Н. В. Газовая динамика : учебное пособие / Н. В. Быков. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2020. - 106 с. - ISBN 978-5-7038-5373-3. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/1972706

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)

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	707 (1)	компьютерная техника
Лекции	708a (1)	мультимедийное оборудование