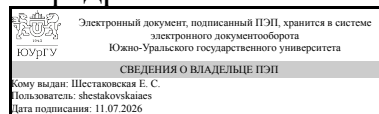


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



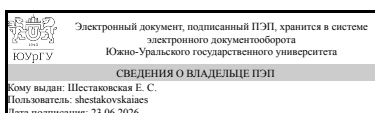
Е. С. Шестаковская

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.03 Введение в гидродинамику плазмы
для направления 01.03.03 Механика и математическое моделирование
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Математическое моделирование и компьютерные технологии с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.04 Программная инженерия"
форма обучения очная
кафедра-разработчик Вычислительная механика

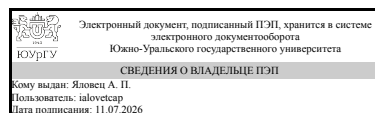
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 10

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



Е. С. Шестаковская

Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., проф., профессор



А. П. Яловец

1. Цели и задачи дисциплины

Целью курса является сформировать у студентов фундаментальные знания о физических процессах в плазме как сплошной среде и освоить основные методы гидродинамического описания ее поведения в различных условиях.. Основные задачи курса: 1. Изучить термодинамические свойства плазмы и научиться описывать ее состояние с помощью макроскопических параметров.. 2. Освоить механизмы столкновительных процессов, определяющих перенос вещества, импульса и энергии в плазме.. 3. Сформировать понимание математического аппарата для моделирования равновесия и движения плазмы. 4. Изучить механизмы взаимодействия плазмы с излучением и освоить методы расчета лучистого теплообмена в высокотемпературных средах.

Краткое содержание дисциплины

1. Термодинамика плазмы. 2. Столкновения частиц в плазме. 3. Гидродинамическое описание плазмы. 4. Тепловое излучение и лучистый теплообмен.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Уметь использовать математические модели и владеть математическим и методами расчетов задач механики сплошных сред	Знает: фундаментальные законы, ключевые аспекты и концепции гидродинамики плазмы Умеет: использовать математические методы решения различного рода задач физики плазмы Имеет практический опыт: решения типовых задач гидродинамики плазмы

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Гидрогазодинамика	Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Гидрогазодинамика	Знает: основные математические модели гидромеханики и газовой динамики Умеет: решать задачи одномерной гидрогазодинамики Имеет практический опыт: проведения типовых гидрогазодинамических расчётов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 52,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	19,75	19,75
Подготовка к контрольным работам	15,75	15,75
Подготовка к зачету	4	4
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
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	Термодинамика плазмы	8	6	2	0
2	Столкновения частиц в плазме	10	6	4	0
3	Гидродинамическое описание плазмы	16	10	6	0
4	Тепловое излучение и лучистый теплообмен	14	10	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-3	1	Температура плазмы. Плазменные колебания. Электростатическое экранирование. Параметр неидеальности. Равновесная ионизация. Макроскопические параметры плазмы. Уравнение состояния идеальной плазмы	6
4-6	2	Кулоновские столкновения. Диффузия частиц в плазме. Вязкость плазмы. Теплопроводность плазмы. Проводимость плазмы.	6
7-8	3	Основные уравнения. Однотемпературное двухжидкостное описание плазмы. Одножидкостная модель плазмы. Приближение идеальной проводимости.	4
9-11	3	Дрейфовое приближение. Диффузия магнитного поля. Равновесный пинч. Изотермическая атмосфера.	6
12-14	4	Механизмы испускания, поглощения и рассеяния электромагнитного излучения в газах. Характеристики поля излучения квантов электромагнитной энергии.	6
15-16	4	Оптические характеристики вещества. Равновесное излучение (тепловое излучение) Уравнение переноса излучения	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Термодинамика плазмы. Плазменные колебания. Электростатическое экранирование.	2
2-3	2	Столкновения частиц в плазме. Связь переданной энергии при упругом столкновении частиц с углом рассеяния в системе центра масс. Кулоновские столкновения частиц. Формула Резерфорда.	4
4-6	3	Гидродинамическое описание плазмы. Система уравнений для однотемпературного двухжидкостного описание плазмы. Уравнения для одножидкостного описания плазмы	6
7-8	4	Тепловое излучение и лучистый теплообмен. Движение вещества с учетом лучистого теплообмена. Локальное равновесие и приближение лучистой теплопроводности.	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 контрольным работам	ЭУМД осн.[1] стр.7-79, 131-150; осн.[2] стр.7-44, 111-120; 194-206; доп. 4 гл.2,3,5.	7	15,75
Подготовка к зачету	ЭУМД осн.[1] стр.7-79, 131-150; осн.[2] стр.7-44, 111-120; 194-206; доп.3 гл.1,4,5,7,9,11; доп. 4 гл.2,3,5.	7	4

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	7	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	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	зачет

						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.	
2	7	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	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.	зачет
3	7	Текущий контроль	Контрольная работа №3	1	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.	зачет
4	7	Текущий контроль	Контрольная работа №4	1	10	Работа содержит два теоретических вопроса. Каждый вопрос оценивается по пятибалльной шкале: дан полный ответ на вопрос - 5 баллов; дан полный ответ на вопрос, но имеются неточности в ответе - 4 балла; дан неполный ответ на вопрос, выделены основные положения - 3 балла; дан неполный ответ на вопрос, допущены 1-2 негрубые ошибки - 2 балла; дан неполный ответ на вопрос, допущены грубые ошибки - 1 балл; ответ отсутствует - 0 баллов.	зачет
5	7	Промежуточная аттестация	Устный ответ	-	10	Билет содержит два вопроса. Каждый вопрос оценивается по пятибалльной шкале: дан полный ответ на вопрос - 5 баллов; дан полный ответ на вопрос, но имеются неточности в ответе - 4 балла; дан неполный ответ на вопрос, выделены основные положения - 3 балла; дан неполный ответ на вопрос, допущены 1-2 негрубые ошибки - 2 балла; дан неполный ответ на вопрос,	зачет

					допущены грубые ошибки - 1 балл; ответ отсутствует - 0 баллов.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине проводится на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Прохождение всех контрольно-рейтинговых мероприятий обязательно. Если рейтинг студента по текущему контролю менее 60%, тогда он проходит мероприятие промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-6	Знает: фундаментальные законы, ключевые аспекты и концепции гидродинамики плазмы	++				+
ПК-6	Умеет: использовать математические методы решения различного рода задач физики плазмы		++	++	++	
ПК-6	Имеет практический опыт: решения типовых задач гидродинамики плазмы			++	++	++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические рекомендации для самостоятельной работы студента

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические рекомендации для самостоятельной работы студента

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид	Наименование	Библиографическое описание
---	-----	--------------	----------------------------

	литературы	ресурса в электронной форме	
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Котельников, И. А. Лекции по физике плазмы : учебное пособие для вузов : в 2 томах / И. А. Котельников. — 3-е изд., испр. И доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 1 : Основы физики плазмы — 2021. — 400 с. https://e.lanbook.com/book/165805
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Котельников, И. А. Лекции по физике плазмы : учебное пособие для вузов : в 2 томах / И. А. Котельников. — 3-е изд., испр. И доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 2 : Магнитная гидродинамика — 2021. — 448 с. https://e.lanbook.com/book/165806
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Голант, В. Е. Основы физики плазмы : учебное пособие / В. Е. Голант, А. П. Жилинский, И. Е. Сахаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. https://e.lanbook.com/book/167879
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Зельдович, Я. Б. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений : монография / Я. Б. Зельдович, Ю. П. Райзер. — 3-е изд., испр. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 656 с. https://e.lanbook.com/book/2373

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(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
Лекции	708a (1)	мультимедийное оборудование
Практические занятия и семинары	708a (1)	мультимедийное оборудование