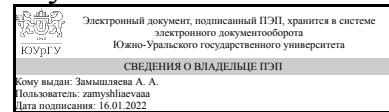


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



А. А. Замышляева

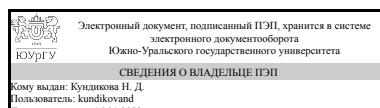
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.03 Физика сплошных сред
для направления 03.03.01 Прикладные математика и физика
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Прикладные математика и физика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оптоинформатика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом
Минобрнауки от 06.03.2015 № 158

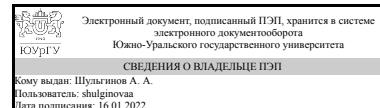
Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.

Н. Д. Кундикова



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

А. А. Шульгинов



Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 «Прикладные математика и физика». Основные задачи курса: 1. Формирование у студентов современного представления об основных методах описания и законах движения жидкости, газа и твёрдых тел; 2. Изучение раздела курса теоретической физики - теории упругости, гидродинамики и электродинамики сплошных сред; 3. Обучение студентов применению методов математической физики для описания процессов в сплошных средах.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Физика сплошных сред" включает в себя 3 раздела: 1. Теория упругости; 2. Механика жидкости и газа; 3. Электродинамика сплошных сред

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУны)
ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	Знать:Математические методы решения задач теории упругости, гидродинамики и электродинамики сплошных сред Уметь:Анализировать модели твёрдого тела и жидкости Владеть:
ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Знать:Основные методы решения задач теории упругости, механики жидкости и газа и электродинамики сплошных сред Уметь:Применять стандартные методы для решения задач теории упругости, механики жидкости и газа и электродинамики сплошных сред Владеть:Навыками решения задач, основанных на полученных в ходе освоения дисциплины знаниях

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.02 Введение в специальность, Б.1.14 Жидкие кристаллы, Б.1.21 Уравнения математической физики, Б.1.09 Общая физика. Механика, Б.1.11 Общая физика. Электричество и магнетизм, Б.1.15 Математический анализ, Б.1.17 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.21 Уравнения математической физики	Уметь решать уравнения эллиптического типа и волновые уравнения.
Б.1.09 Общая физика. Механика	Знать основные законы механики
Б.1.15 Математический анализ	Уметь решать задачи на экстремум, знать основные теоремы математического анализа
Б.1.17 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знать основы линейной алгебры и аналитической геометрии: действия с векторами и тензорами
Б.1.02 Введение в специальность	Знать основные направления развития математических и физических наук
Б.1.11 Общая физика. Электричество и магнетизм	Знать основные законы электромагнетизма, систему уравнений Максвелла
Б.1.14 Жидкие кристаллы	Знать природу жидких кристаллов и их основные свойства

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	36	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	84	84	
Решение домашних заданий	36	36	
Подготовка к экзамену	12	12	
Подготовка к контрольным работам	36	36	
Вид итогового 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	Теория упругости	20	8	12	0
2	Механика жидкости и газа	20	8	12	0
3	Электродинамика сплошных сред	20	8	12	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Тензор деформации. Тензор напряжений. Термодинамика деформирования. Закон Гука. Модуль Юнга и коэффициент Пуассона	2
2	1	Колебания стержней. Кручение. Изгиб. Устойчивость стержней	2
3	1	Упругие волны в изотропной среде. Отражение и преломление плоской монохроматической волны от границы раздела двух упругих сред. Поверхностные волны	2
4	1	Теплопроводность. Уравнение теплопроводности в твердых телах. Вязкость твёрдых тел. Тензор вязких напряжений. Соотношение Дюамеля-Неймана	2
5	2	Кинематика жидкой среды. Переменные Лагранжа и Эйлера. Поле скоростей. Уравнение неразрывности. Потенциальное и вихревое движение	2
6	2	Динамика идеальной жидкости. Массовые и поверхностные силы. Общее уравнение движения жидкого объёма. Модели жидких идеальных сред. Граничные условия. Кинетическая энергия потенциального движения. Теорема Томсона. Плоское потенциальное движение. Комплексный потенциал	2
7	2	Вязкая жидкость. Тензор скоростей деформаций и напряжений. Уравнение Навье-Стокса. Модели жидких вязких сред	2
8	2	Подобие течения вязкой жидкости. Числа Рейнольдса, Прандтля, Шмидта, Пекле. Теория турбулентности. Пограничный слой	2
9	3	Электростатика проводников и диэлектриков	2
10	3	Постоянный ток. Эффект Холла. Контактная разность потенциалов. Термогальваномагнитные, диффузионно-электрические и термоэлектрические явления.	2
11	3	Квазистационарное электромагнитное поле. Скин-эффект. Движение проводника в магнитном поле	2
12	3	Уравнения магнитной гидродинамики. Магнитогидродинамическое приближение, физические ограничения и оценка главных членов в уравнениях Максвелла. Уравнение индукции, вмороженность и диффузия магнитного поля. Критерии подобия магнитной гидродинамики	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Тензор деформации. Тензор напряжений. Термодинамика деформирования. Закон Гука. Модуль Юнга и коэффициент Пуассона	2
2	1	Колебания стержней. Кручение. Изгиб. Устойчивость стержней	2
3	1	Упругие волны в изотропной среде	2
4	1	Теплопроводность. Уравнение теплопроводности в твердых телах	2
5	1	Вязкость твёрдых тел. Тензор вязких напряжений. Соотношение Дюамеля-Неймана	2
6	1	Контрольная работа 1. Теория упругости	2
7	2	Кинематика жидкой среды. Переменные Лагранжа и Эйлера. Поле скоростей. Уравнение неразрывности	2
8	2	Динамика идеальной жидкости. Массовые и поверхностные силы	2
9	2	Плоское потенциальное движение. Комплексный потенциал	2
10	2	Уравнение Навье-Стокса	2
11	2	Подобие течения вязкой жидкости	2

12	2	Контрольная работа 2. Механика жидкости и газа	2
13	3	Электростатика проводников	2
14	3	Электростатика диэлектриков	2
15	3	Термогальваномагнитные, диффузионно-электрические и термоэлектрические явления	2
16	3	Скин-эффект	2
17	3	Уравнения магнитной гидродинамики	2
18	3	Контрольная работа 3. Электродинамика сплошных сред	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Решение домашних заданий	Учебно-методические материалы в электронном виде [9-11]	36
Подготовка к экзамену	Учебно-методические материалы в электронном виде [1-8, 12-14]	12
Подготовка к контрольным работам	Учебно-методические материалы в электронном виде [9-11]	36

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Не предусмотрены

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	Домашние задания (текущий контроль)	Задания 1-9

Все разделы	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Домашние задания (текущий контроль)	Задания 1-9
Все разделы	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	Контрольная работа (текущий контроль)	Разделы 1-3
Все разделы	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Контрольная работа (текущий контроль)	Разделы 1-3
Все разделы	ОПК-2 способностью применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности	Экзамен (промежуточная аттестация)	Вопросы 1-31
Все разделы	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Экзамен (промежуточная аттестация)	Вопросы 1-31

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Домашние задания (текущий контроль)	В течение семестра студент получает 9 домашних заданий. Максимальный балл за каждое домашнее задание - 1. 1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче. Вес контрольного мероприятия - 1.	Зачтено: Рейтинг за контрольное мероприятие от 60% Не зачтено: Рейтинг за контрольное мероприятие менее 60%
Контрольная работа (текущий контроль)	В контрольной работе 3 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ. Вес контрольного мероприятия - 3.	Отлично: Рейтинг за контрольное мероприятие от 85% Хорошо: Рейтинг за контрольное мероприятие от 75% до 84% Удовлетворительно: Рейтинг за контрольное мероприятие от 60% до 74% Неудовлетворительно: Рейтинг за контрольное мероприятие менее 60%
Экзамен (промежуточная аттестация)	Экзамен проводится в письменно-устной форме. Студент получает билет, в котором имеется 3 теоретических вопроса по каждому блоку. Время на письменный ответ 2 академических часа. После этого проходит устный опрос по темам билета. Оценка за каждый вопрос билета от 0 до 3. 0 баллов ставится, если ответ на вопрос не изложен или содержит принципиальные ошибки, 1 балл ставится, если ответ содержит существенные ошибки, 2 балла - если ответ на вопрос изложен, но имеются несущественные ошибки или неточности, 3 балла - если ответ дан полный и не содержит ошибок. Максимальный балл по билету - 9. Прохождение промежуточной аттестации обязательно.	Отлично: Рейтинг рейтинг по дисциплине от 85% Хорошо: Рейтинг рейтинг по дисциплине от 75% до 84% Удовлетворительно: Рейтинг рейтинг по дисциплине от 60% до 74% Неудовлетворительно: Рейтинг рейтинг по дисциплине менее 60%

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Домашние задания (текущий контроль)	Домашнее задание 7.pdf; Домашнее задание 6.pdf; Домашнее задание 4.pdf; Домашнее задание 3.pdf; Домашнее задание 9.pdf; Домашнее задание 2.pdf; Домашнее задание 5.pdf; Домашнее задание 8.pdf; Домашнее задание 1.pdf
Контрольная работа (текущий контроль)	Типовая контрольная работа 2.pdf; Типовая контрольная работа 3.pdf; Типовая контрольная работа 1.pdf
Экзамен (промежуточная аттестация)	Вопросы для подготовки к экзамену.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Лойцянский, Л. Г. Механика жидкости и газа Учеб. пособие для вузов по спец."Механика" Л. Г.Лойцянский. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1987. - 840 с. ил.
2. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика Т. 7 Теория упругости Учеб. пособие для физ. спец. ун-тов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1987. - 246 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика Т. 6 Гидродинамика Учеб. пособие для физ. спец. ун-тов: В 10 т. - 4-е изд., стер. - М.: Наука, 1988. - 736 с. ил.
2. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика Т. 8 Электродинамика сплошных сред Учеб. пособие для физ. специальностей ун-тов: В 10 т. Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц; Под ред. Л. П. Питаевского. - 3-е изд., стер. - М.: Физматлит, 2001. - 651 с.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для СРС

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для СРС

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная	Электронно-	Андреев, В. К. Математические модели механики

	литература	библиотечная система издательства Лань	сплошных сред : учебное пособие / В. К. Андреев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. https://e.lanbook.com/book/168854
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Учайкин, В. В. Механика. Основы механики сплошных сред : учебник / В. В. Учайкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 860 с. https://e.lanbook.com/book/91899
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Матвиенко, О. В. Механика вязкой жидкости : учебное пособие / О. В. Матвиенко. — Томск : ТГАСУ, 2020. — 244 с. https://e.lanbook.com/book/170467
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Власов, А. А. Макроскопическая электродинамика : учебное пособие / А. А. Власов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 240 с. https://e.lanbook.com/book/48238
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пейсахович, Ю. Г. Классическая электродинамика : учебное пособие / Ю. Г. Пейсахович. — 2-е изд., испр. и доп. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 649 с. https://e.lanbook.com/book/118461
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Балошин, Ю. А. Классическая электродинамика : учебное пособие / Ю. А. Балошин, П. А. Белов, А. Е. Краснок. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019. — 163 с. https://e.lanbook.com/book/190819
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Темам, Р. Математическое моделирование в механике сплошных сред : учебное пособие / Р. Темам, А. Миранвиль ; под редакцией Г. М. Кобелькова ; перевод И. О. Арушаняна. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 323 с. https://e.lanbook.com/book/94110
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Матвиенко, О. В. Механика вязкой жидкости : учебное пособие / О. В. Матвиенко. — Томск : ТГАСУ, 2020. — 244 с. https://e.lanbook.com/book/170467
9	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Батыгин, В. В. Сборник задач по электродинамике и специальной теории относительности : учебное пособие / В. В. Батыгин, И. Н. Топтыгин. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. https://e.lanbook.com/book/167812
10	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Алексеев, А. И. Сборник задач по классической электродинамике : учебное пособие / А. И. Алексеев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. https://e.lanbook.com/book/167677
11	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Учайкин, В. В. Механика. Основы механики сплошных сред. Задачи с указаниями и ответами : учебное пособие / В. В. Учайкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. https://e.lanbook.com/book/169033
12	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учебное пособие : в 10 томах / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под редакцией Л. П. Питаевского. — 6-е изд., испр. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2021 — Том 6 : Гидродинамика — 2021. — 728 с. https://e.lanbook.com/book/185671
13	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учебное пособие / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. — 5-е изд., стер. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 7 : Теория упругости — 2007. — 264 с. https://e.lanbook.com/book/2233

14	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учебное пособие / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. — 4-е изд., стер. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 8 : Электродинамика сплошных сред — 2005. — 656 с. https://e.lanbook.com/book/2234
----	---------------------	---	---

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено