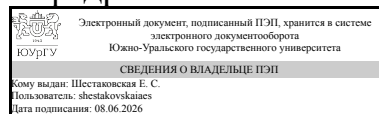


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



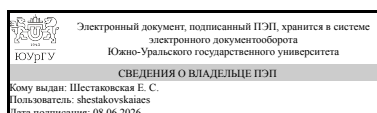
Е. С. Шестаковская

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.07.01 Физика взрыва и удара
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

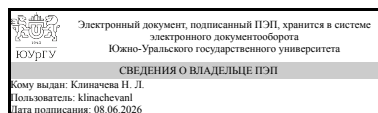
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 898

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: 1) формирование знаний, умений и навыков расчета параметров поля взрыва и удара в различных средах, процесса кумуляции и моделирования. Задачами дисциплины являются: 1) изучение физики взрывных и ударных явлений; 2) изучение детонационных волн; 3) освоение методов расчета параметров поля взрыва в разных средах; 4) изучение закономерностей метания оболочек продуктами взрыва; 5) изучение моделирования взрывных и ударных явлений; 6) получение навыков расчета параметров взаимодействия ударников с металлическими мишенями

Краткое содержание дисциплины

Характеристики и классификация взрывчатых веществ. Детонационные волны. Отражение ударных и детонационных волн от различных сред. Классификация процессов соударения тел с мишенями по скорости взаимодействия. Особенности ударного взаимодействия недеформируемых и деформируемых ударников. Волны в твердых телах при ударе. Высокоскоростное соударение тел.

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: классификацию взрывчатых веществ, взрывных процессов Умеет: записывать уравнения взрывчатого превращения, рассчитывать основные параметры взрыва и параметры детонации Имеет практический опыт: расчета параметров детонационной волны, параметров кумулятивного заряда, работоспособности и бризантности взрывчатых веществ

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Газовая динамика, Математическое моделирование многокомпонентных газовых смесей	Тепломассообмен, Теория горения, Методы экспериментальной физики

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

Дисциплина	Требования
Математическое моделирование многокомпонентных газовых смесей	Знает: математические модели многокомпонентных газовых смесей; численные методы механики сплошных сред Умеет: применять изученные математические модели

	для описания многокомпонентных газовых смесей Имеет практический опыт: компьютерного моделирования задач механики многокомпонентных газовых смесей
Газовая динамика	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

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
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
подготовка к экзамену	9	9
выполнение практических работ	32,5	32,5
подготовка к контрольным работам	10	10
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	Теория взрывчатых веществ	8	2	6	0
2	Теория детонации взрывчатых веществ	20	8	12	0
3	Теория кумулятивного действия взрыва	8	2	6	0
4	Ударные волны в твердых телах.	12	4	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Явление взрыва. Классификация взрывных явлений. Классификация взрывчатых веществ. Термохимия ВВ.	2
2-3	2	Детонация. Гидродинамическая теория детонации. Режимы детонации.	4

		Законы сохранения.	
4-5	2	Детонация в газах. Детонация в конденсированных ВВ.	4
6	3	Понятие кумуляции. Гидродинамическая теория кумуляции. Расчёт кумулятивных зарядов.	2
7-8	4	Ударные волны в твердых телах. Сжатие ударными волнами сплошных и твердых тел.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-3	1	Расчёт параметров взрыва. Контрольная работа №1.	6
4-5	2	Детонация в газах. Контрольная работа №2.	4
6-7	2	Расчёт параметров детонации в конденсированных ВВ.	4
8-9	2	Детонация конденсированных ВВ. Контрольная работа №3.	4
10-12	3	Расчёт параметров кумулятивного заряда.	6
13-14	4	Ударные волны в твёрдых телах.	4
15-16	4	Ударные волны в твёрдых телах. Контрольная работа №4	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	ЭУМД осн.[1] гл.1 4,5,10-12; [2] гл.2,3.	2	9
выполнение практических работ	ЭУМД осн.[1] гл.10-12; [2] гл.3.	2	32,5
подготовка к контрольным работам	ЭУМД осн.[1] гл.4,5; [2] гл.2,3; [3] 1-6,8-9; доп. гл.1,2	2	10

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	2	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	экзамен

						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	
2	2	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
3	2	Текущий контроль	Контрольная работа №3	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
4	2	Текущий контроль	Контрольная работа №4	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	2	Текущий контроль	Практическая работа №1	1	5	Работа выполнена верно - 5 баллов; работа выполнена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат - 4 балла; в работе допущены 1-2 ошибки - 3 балла; в работе допущено 3 ошибки - 2 балла; в работе допущено более трёх ошибок - 1 балл; работа не представлена - 0 баллов	экзамен
6	2	Текущий контроль	Практическая работа №2	1	5	Работа выполнена верно - 5 баллов; работа выполнена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат - 4 балла; в работе допущены 1-2 ошибки - 3 балла; в работе допущено 3 ошибки - 2 балла; в работе допущено более трёх ошибок - 1 балл; работа не представлена - 0 баллов	экзамен
7	2	Промежуточная аттестация	Мероприятие промежуточной аттестации	-	10	Билет 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	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	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% или студент желает повысить свой рейтинг, то он проходит мероприятие промежуточной аттестации. На экзамене студенту выдаётся билет, содержащий два теоретических вопроса. Время на подготовку 60 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-1	Знает: классификацию взрывчатых веществ, взрывных процессов	+	+		+	+		+
ПК-1	Умеет: записывать уравнения взрывчатого превращения, рассчитывать основные параметры взрыва и параметры детонации	+	+	+		+		+
ПК-1	Имеет практический опыт: расчета параметров детонационной волны, параметров кумулятивного заряда, работоспособности и брызгантности				+	+	+	+

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 СРС

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические рекомендации для СРС

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Орленко, Л. П. Физика взрыва и удара : учебное пособие / Л. П. Орленко. — 3-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. — 408 с. — ISBN 978-5-9221-1715-9. https://e.lanbook.com/book/105009
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Ударные и детонационные волны. Методы исследования : монография / И. Ф. Кобылкин, В. В. Селиванов, В. С. Соловьев, Н. Н. Сысоев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 376 с. — ISBN 5-9221-0485-3. https://e.lanbook.com/book/2686
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Эквист, Б. В. Теория детонации взрывчатых веществ : учебное пособие / Б. В. Эквист. — Москва : МИСИС, 2016. — 24 с. — ISBN 978-5-906846-18-1 https://e.lanbook.com/book/93598
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Генкин, Ю. В. Расчёт энергетических характеристик и параметров детонации индивидуальных взрывчатых веществ и их смесей : учебное пособие / Ю. В. Генкин, Я. О. Павлов, Ю. Г. Васильева. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 97 с. — ISBN 978-5-85546-850-2. https://e.lanbook.com/book/63683

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

3. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(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)	компьютеры
Лекции	708a (1)	мультимедийное оборудование