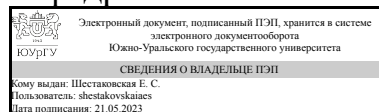


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



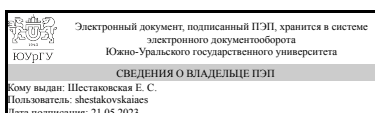
Е. С. Шестаковская

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.09.02 Физика взрыва  
для направления 01.03.03 Механика и математическое моделирование  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Математическое моделирование и компьютерные технологии  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Вычислительная механика

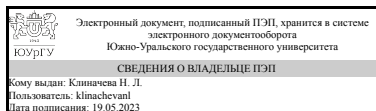
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 10

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



Е. С. Шестаковская

Разработчик программы,  
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 в различных средах, процессов кумуляции.

Задачами дисциплины являются: 1) изучение физики взрывных и ударных явлений; 2) изучение ударных и 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

Общая характеристика взрывчатых веществ. Ударные волны в конденсированных средах. Взрыв в воздухе. Взрыв в воде. Теория детонационных волн. Термохимия и термодинамика взрывных и детонационных процессов. Передача детонации через различные среды. Распространение детонации. Работоспособность, бризантность и метательная способность взрывчатых веществ. Распад произвольного разрыва на границе двух сред. Метание тел продуктами детонации. Кумуляция.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Владение методами механического, физического и математического исследования при анализе проблем механики на основе знаний фундаментальных физико-математических дисциплин и компьютерных наук и навыками проблемно-задачной формы представления научных знаний	Знает: теоретические основы взрывных явлений и методы расчёта характеристик взрывчатых веществ Умеет: определять основные параметры взрыва Имеет практический опыт: расчёта взрывного воздействия на различные преграды

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теория теплообмена	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Теория теплообмена	Знает: основные понятия и законы теории теплообмена Умеет: применять математические методы для решения уравнения теплопроводности Имеет практический опыт: решения задач теплообмена

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 66,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	60	60	
Лекции (Л)	36	36	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	41,5	41,5	
подготовка к диф. зачету	16	16	
подготовка к практическим работам	25,5	25.5	
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общая характеристика взрывчатых веществ	20	12	8	0
2	Теория детонационной волны	28	18	10	0
3	Метание тел продуктами детонации	12	6	6	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация ВВ и составов на их основе.	2
2	1	Кислородный баланс. Классификация ВВ по кислородному балансу. Уравнение взрывчатого превращения.	2
3	1	Теплота взрыва. Определение теплоты взрыва по уравнению взрывчатого превращения.	2
4	1	Температура взрыва. Давление взрыва. Объем газообразных продуктов взрыва.	2
5	1	Работоспособность и бризантность ВВ.	2
6	1	Методы экспериментального определения бризантности ВВ.	2
7-8	2	Детонация . Основные понятия и зависимости. Гидродинамическая теория детонации.	4
9-10	2	Вычисление параметров детонации для газовых смесей.	4
11-12	2	Детонация конденсированных ВВ. Ударные адиабаты ВВ.	4
13-14	2	Возбуждение и распространение процессов детонации.	4
15	2	Режимы детонации	2
16	3	Баллистика осколков.	2
17	3	Определение скорости и закона движения оболочки заряда.	2

18	3	Метание пластины и цилиндрической оболочки.	2
----	---	---	---

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Кислородный баланс ВВ.	2
2	1	Уравнения взрывчатого превращения.	2
3	1	Определение теплоты взрыва. Температура взрыва.	2
4	1	Практическая работа №1.	2
5-6	2	Определение параметров детонации в газах.	4
7-8	2	Определение параметров детонации в конденсированных средах.	4
9	2	Практическая работа №2.	2
10	3	Метание жёсткой пластины.	2
11	3	Метание цилиндрической оболочки.	2
12	3	Практическая работа №3.	2

## 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 диф. зачету	ЭУМД осн. [1] гл. 1,2,5,6,8,9,10; [2] гл. 1-3,7,8,11,12; ЭУМД доп. гл. 1,8	8	16
подготовка к практическим работам	ЭУМД осн. [1] гл. 1,5,6,9; ЭУМД доп. гл. 1,8	8	25,5

## 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	8	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	дифференцированный зачет

						ошибки - 2 балла; в работе допущено более трёх ошибок - 1 балл; работа не представлена - 0 баллов	
2	8	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	дифференцированный зачет
3	8	Текущий контроль	Практическая работа №3	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	дифференцированный зачет
4	8	Текущий контроль	Практическая работа №4	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	дифференцированный зачет
5	8	Промежуточная аттестация	Устный опрос	-	5	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.	дифференцированный зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный 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 менее 60% или студент желает повысить рейтинг по дисциплине, то он проходит мероприятие промежуточной аттестации. На дифференцированном зачёте 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
ПК-1	Знает: теоретические основы взрывных явлений и методы расчёта характеристик взрывчатых веществ	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: определять основные параметры взрыва	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: расчёта взрывного воздействия на различные преграды					++

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	Электронно-	Физика взрыва [Электронный ресурс] / под ред. Л.П.

	литература	библиотечная система издательства Лань	Орленко. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2004. — 656 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/59297">https://e.lanbook.com/book/59297</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Физика взрыва / под редакцией Л. П. Орленко. — 3-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 656 с. — ISBN 5-9221-0220-6. — Текст : электронный // <a href="https://e.lanbook.com/book/59297">https://e.lanbook.com/book/59297</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Эквист, Б.В. Теория детонации взрывчатых веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.В. Эквист. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 24 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/93598">https://e.lanbook.com/book/93598</a>

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