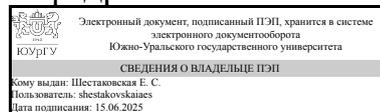


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



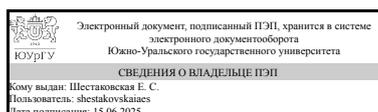
Е. С. Шестаковская

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.07.01 Механика быстропротекающих процессов
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

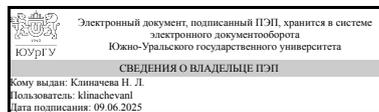
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 10

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



Е. С. Шестаковская

Разработчик программы,
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: классификацию быстропротекающих процессов Имеет практический опыт: расчёта параметров различных быстропротекающих процессов |

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 практическим работам | 25,5 | 25,5 | |
| подготовка к диф. зачету | 16 | 16 | |
| 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 | 20 | 12 | 8 | 0 |
| 3 | Метание тел продуктами детонации | 10 | 6 | 4 | 0 |
| 4 | Кумуляция | 10 | 6 | 4 | 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 | 2 | Детонация . Основные понятия и зависимости. | 2 |
| 8 | 2 | Вычисление параметров детонации для газовых смесей. | 2 |
| 9 | 2 | Детонация конденсированных ВВ. | 2 |
| 10 | 2 | Предельные условия устойчивой детонации. | 2 |
| 11 | 2 | Возбуждение и распространение процессов детонации. | 2 |
| 12 | 2 | Механизм возникновения и протекания химической реакции на фронте детонационной волны. | 2 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| 13 | 3 | Определение скорости и закона движения оболочки заряда. | 2 |
| 14 | 3 | Метание пластины и цилиндрической оболочки. | 2 |
| 15 | 3 | Баллистика осколков. | 2 |
| 16 | 4 | Общие понятия кумуляции. Разлет продуктов взрыва с косого среза заряда. | 2 |
| 17 | 4 | Кумуляция при металлической облицовке выемки. | 2 |
| 18 | 4 | Теория бронепробивного действия кумулятивной струи. | 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 | 2 | Определение параметров детонации в газах. | 2 |
| 6-7 | 2 | Определение параметров детонации в конденсированных средах. | 4 |
| 8 | 2 | Практическая работа №2. | 2 |
| 9 | 3 | Метание жёсткой пластины. Метание цилиндрической оболочки. | 2 |
| 10 | 3 | Практическая работа №3. | 2 |
| 11 | 4 | Определение параметров кумуляции. | 2 |
| 12 | 4 | Практическая работа №4. | 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 практическим работам | ЭУМД осн. [1] гл.1,5,6,9; [2] гл..2,3,5; ЭУМД доп. гл. 1,8 | 8 | 25,5 |
| 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 |

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 | Учи-тыва-ется 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 ошибки - 2 балла; в работе допущено более трёх ошибок - 1 балл; работа не представлена - 0 баллов | дифференцированный зачет |
| 2 | 8 | 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 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. | дифференцированный зачет |
| 3 | 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 |
| 4 | 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 |
| 5 | 8 | Текущий контроль | Контрольная работа №2 | 1 | 15 | Контрольная работа содержит 3 задачи. Каждая задача | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|--------------|---|---|---|--------------------------|
| | | | | | | 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. | |
| 6 | 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 по текущему контролю менее 60% или студент желает повысить оценку, 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-1 | Знает: классификацию быстропротекающих процессов | ++ | ++ | ++ | ++ |
| ПК-1 | Имеет практический опыт: расчёта параметров различных быстропротекающих процессов | + | + | + | + |

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 | Физика взрыва [Электронный ресурс] / под ред. Л.П. Орленко. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2004. — 656 с. https://e.lanbook.com/book/59297 |
| 2 | Основная литература | ЭБС издательства Лань | Кобылкин, И. Ф. Возбуждение и распространение взрывных превращений в зарядах взрывчатых веществ / И. Ф. Кобылкин, В. В. Селиванов. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2015. — 354 с. https://e.lanbook.com/book/106348 |
| 3 | Дополнительная литература | ЭБС издательства Лань | Эквист, Б.В. Теория детонации взрывчатых веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.В. Эквист. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 24 с. https://e.lanbook.com/book/93598 |

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 | 712 (1) | мультимедийное оборудование |