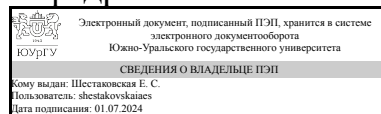


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



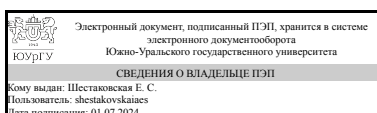
Е. С. Шестаковская

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.09.02 Основы теории детонации
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

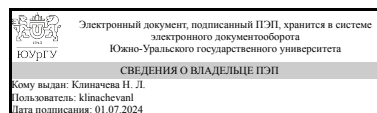
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 10

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

Цель курса «Теория детонации» - подготовка специалистов, для которых изучение детонации является необходимым элементом профессиональной подготовки. Конкретные задачи курса сводятся к следующему: • Изучить базовые понятия теории детонации; • Освоить основные методы и алгоритмы решения задач.

Краткое содержание дисциплины

Общая характеристика взрывчатых веществ и основные зависимости. Гидродинамическая теория детонации. Параметры детонации для газовых смесей. Детонация конденсированных взрывчатых веществ. Распределение параметров состояния продуктов взрыва за фронтом детонационной волны. Режимы детонации. Критический диаметр детонации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ПК-9 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: основные понятия теории детонации, режимы детонации Имеет практический опыт: применения различных подходов к решению задач о распространении детонационных волн в различных средах |

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 4 з.е., 144 ч., 82,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 8 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 144 | 144 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 72 | 72 | |
| Лекции (Л) | 48 | 48 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 24 | 24 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 61,5 | 61,5 | |
| Подготовка к экзамену | 27 | 27 | |
| Подготовка к практическим работам | 34,5 | 34,5 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 10,5 | 10,5 | |
| 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 | Общая характеристика взрывчатых веществ. | 10 | 6 | 4 | 0 |
| 2 | Теория детонационных волн | 38 | 24 | 14 | 0 |
| 3 | Распространение детонации | 24 | 18 | 6 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1-3 | 1 | Режимы взрывчатых превращений. Классификация взрывчатых веществ. Температура взрыва. Энергия взрыва. Давление взрыва. Работоспособность и бризантность взрывчатых веществ. | 6 |
| 4-5 | 2 | Явление детонации. Гидродинамическая теория детонации. | 4 |
| 6-8 | 2 | Расчет параметров детонационных волн в газовых системах и конденсированных средах. | 6 |
| 9-11 | 2 | Уравнения состояния и изоэнтропы продуктов детонации конденсированных взрывчатых веществ. | 6 |
| 12-14 | 2 | Режимы детонации без потерь. Протекание химических реакций в детонационной волне. Возможные режимы протекания химических реакций. | 6 |
| 15 | 2 | Детонация в зарядах ВВ при воздействии высокоскоростных компактных ударников и кумулятивных струй. | 2 |
| 16-18 | 3 | Критический диаметр стационарной детонации конденсированных неоднородных ВВ. Влияние оболочки на величину критического диаметра детонации. Предел распространения детонации в плоских зарядах ВВ. | 6 |
| 19-21 | 3 | Уравнение формы фронта неидеальной детонационной волны и структура течения в зоне химической реакции. Экспериментальные методы исследования процесса детонации. Режимы детонации. | 6 |
| 22-24 | 3 | И стечение продуктов детонации в некоторые среды. Пересжатая детонация. | 6 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1-2 | 1 | Определение параметров взрыва. Практическая работа №1. | 4 |
| 3-5 | 2 | Вычисление параметров детонации в газах. Практическая работа №2. | 6 |
| 6-8 | 2 | Вычисление параметров детонации в конденсированных ВВ. | 6 |
| 9 | 2 | Практическая работа №3. | 2 |
| 10-12 | 3 | Распространение детонации в различных средах. Практическая работа №4 | 6 |

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.1,2; осн. 2 гл.1-3, 7, 8, 11, 13; доп.3 стр. 4-15 | 8 | 27 |
| Подготовка к практическим работам | ЭУМД осн.1 гл.1,2; осн. 2 гл.1-3, 7, 11, 13; доп.3 стр. 4-15 | 8 | 34,5 |

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 ошибки - 2 балла; в работе допущено более трёх ошибок - 1 балл; работа не представлена - 0 баллов | экзамен |
| 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 | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|------------------------|---|----|--|---------|
| 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 | экзамен |
| 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 | экзамен |
| 5 | 8 | Промежуточная аттестация | Экзаменационная работа | - | 10 | Билет содержит два теоретических вопроса. Каждый вопрос оценивается по пятибалльной шкале:: 5 баллов - студент безошибочно ответил на все вопросы, демонстрирует системные и достаточно глубокие знания, владеет необходимой терминологией ; 4 балла - студент в полном объеме ответил на все вопросы, допущены незначительные неточности; 3 балла - студент дал неполные ответы на вопросы, но в ходе собеседования ответил на дополнительные вопросы по билету ; 2 балла - студент дал неполные ответы на вопросы, в ходе собеседования не ответил на дополнительные вопросы по билету; 1 балл - в ответах студент допустил ошибки и не смог их исправить в ходе собеседования.; 0 баллов - ответ отсутствует. | 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 текущего контроля обязательно. Если рейтинг студента по текущему контролю менее 60% или студент желает повысить оценку, тогда он проходит мероприятие промежуточной аттестации. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время экзамена в виде устного опроса. Студенту выдается билет, содержащий 2 вопроса из разных тем курса. Студенту дается 60 минут на подготовку ответов. Затем студент озвучивает свои ответы. | 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-9 | Знает: основные понятия теории детонации, режимы детонации | + | + | + | + | + |
| ПК-9 | Имеет практический опыт: применения различных подходов к решению задач о распространении детонационных волн в различных средах | + | + | + | + | + |

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:*

1. Физика горения и взрыва
2. Вестник Южно-Уральского Государственного Университета

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. методические рекомендации по самостоятельной работе студетнов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. методические рекомендации по самостоятельной работе студетнов

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система 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. https://e.lanbook.com/book/63683 |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Физика взрыва / под редакцией Л. П. Орленко. — 3-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 656 с. https://e.lanbook.com/book/59297 |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Эквист, Б.В. Теория детонации взрывчатых веществ : учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2016. — 24 с. http://e.lanbook.com/book/93598 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. 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 | 707 (1) | компьютеры, пакет Matlab |