

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Механико-математический факультет
Кафедра газовой и волновой динамики



УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____/Нигматулин Р.И./
« 10 » июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

Ударно-волновые процессы. Практические задачи.

наименование дисциплины (модуля)

Уровень высшего образования:

Подготовка кадров в аспирантуре

Направление подготовки (специальность):

01.06.01 Математика и механика

(код и название направления/специальности)

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры газовой и волновой динамики
(протокол № 15, « 10 » июня 2019 года)

Москва 2019

На обратной стороне титула:

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки специальности «Математика и механика», реализуемой по схеме программы специалитета в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение _____

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО: *относится к вариативной части ОПОП ВО.*
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть): *отсутствуют.*
3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников (коды)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с компетенциями
УК-1	Способность формулировать научно обоснованные гипотезы, создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.
УК-2	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
УК-14	Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах
ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации в будущей профессиональной деятельности.
ОПК-3	Способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.
ОПК-4	Способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.

<i>ПК-1</i>	Способность к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма и его реализации, обработке и анализу полученной информации.
<i>ПК-2</i>	Способность к самостоятельному анализу физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики.
<i>ПК-3</i>	Способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.
<i>ПК-4</i>	Способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.

4. Формат обучения: стандартный.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., в том числе 36 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 72 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*	Всего	
1. Феноменологические определяющие уравнения. Дислокационные модели пластической деформации кристаллических тел.	5	2		2	3
2. Многоэлементная модель Мазинга. Модели хрупких материалов.	5	2		2	3
3. Пористые материалы. Волновые взаимодействия при отколе.	5	2		2	3
4. Методы измерений откольной прочности.	5	2		2	3
5. Динамика области кавитации при отражении импульса сжатия от границы раздела двух сред.	5	2		2	3
6. Эволюция волны растяжения и растягивающих напряжений за плоскостью откола.	5	2		2	3
7. Влияние кинетики разрушения на формирование откольного импульса.	5	2		2	3

Результаты динамических измерений разрушающих напряжений.					
8. Влияние структуры материала, параметров ударно-волновой нагрузки и температуры испытаний. Приближение к идеальной прочности. Критерии и модели.	5	2		2	3
9. Работа откольного разрушения. Краевые эффекты откола.	5	2		2	3
10. Текущий контроль успеваемости. Колоквиум.	5				5
11. Плоские стационарные детонационные волны.	5	2		2	3
12. Критический диаметр детонации. Инициирование детонации ударной волной.	5	2		2	3
13. Чувствительность твердых взрывчатых веществ к ударно-волновым воздействиям.	5	2		2	3
14. Эволюция ударных волн при инициировании детонации твердых взрывчатых веществ.	5	2		2	3
15. Возникновение и развитие очагов реакции при ударно-волновом инициировании детонации.	5	2		2	3
16. Уравнения макрокинетики разложения твердых взрывчатых веществ в ударных волнах.	5	2		2	3
17. Уравнения состояния взрывчатых веществ.	5	2		2	3
18. Уравнения состояния продуктов взрыва.	5	2		2	3
Промежуточная аттестация: экзамен (указывается форма проведения)	18				(количество часов, ** отведенных на

			<i>промежуточную аттестацию)</i>
Итого	108		

**Внимание! В таблице должно быть зафиксировано проведение текущего контроля успеваемости, который может быть реализован, например, в рамках занятий семинарского типа.*

*** , отводимые на проведение промежуточной аттестации, выделяются из часов самостоятельной работы обучающегося*

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости: собеседование со слушателями для оценки усвояемости материала и консультаций.

Вопросы к коллоквиуму

1. Феноменологические определяющие уравнения. Дислокационные модели пластической деформации кристаллических тел.
2. Многоэлементная модель Мазинга. Модели хрупких материалов.
3. Пористые материалы. Волновые взаимодействия при отколе.
4. Методы измерений откольной прочности.
5. Динамика области кавитации при отражении импульса сжатия от границы раздела двух сред.
6. Эволюция волны растяжения и растягивающих напряжений за плоскостью откола.
7. Влияние кинетики разрушения на формирование откольного импульса. Результаты динамических измерений разрушающих напряжений.
8. Влияние структуры материала, параметров ударно-волновой нагрузки и температуры испытаний. Приближение к идеальной прочности. Критерии и модели.
9. Работа откольного разрушения. Краевые эффекты откола.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации: собеседование со слушателями для оценки усвояемости материала и консультаций.

Вопросы к экзамену.

1. Феноменологические определяющие уравнения. Дислокационные модели пластической деформации кристаллических тел.

2. Многоэлементная модель Мазинга. Модели хрупких материалов.
3. Пористые материалы. Волновые взаимодействия при отколе.
4. Методы измерений откольной прочности.
5. Динамика области кавитации при отражении импульса сжатия от границы раздела двух сред.
6. Эволюция волны растяжения и растягивающих напряжений за плоскостью откола.
7. Влияние кинетики разрушения на формирование откольного импульса. Результаты динамических измерений разрушающих напряжений.
8. Влияние структуры материала, параметров ударно-волновой нагрузки и температуры испытаний. Приближение к идеальной прочности. Критерии и модели.
9. Работа откольного разрушения. Краевые эффекты откола.
10. Плоские стационарные детонационные волны.
11. Критический диаметр детонации. Инициирование детонации ударной волной.
12. Чувствительность твердых взрывчатых веществ к ударно-волновым воздействиям.
13. Эволюция ударных волн при инициировании детонации твердых взрывчатых веществ.
14. Возникновение и развитие очагов реакции при ударно-волновом инициировании детонации.
15. Уравнения макрокинетики разложения твердых взрывчатых веществ в ударных волнах.
16. Уравнения состояния взрывчатых веществ.
17. Уравнения состояния продуктов взрыва.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	2	3	4	5
Знания (виды оценочных средств: устные опросы)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные	Успешное и систематическое умение

<i>(виды оценочных средств: практические контрольные задания)</i>			пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	
Навыки (владения, опыт деятельности) <i>(виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР)</i>	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

8. Ресурсное обеспечение:

1. Зельдович Я.Б., Райзер Ю.П. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений. (М.: Наука, 1966, 686 с.).
2. Г.И. Канель, С.В. Разоренов, А.В. Уткин, В.Е. Фортов. Ударно-волновые явления в конденсированных средах. Москва, изд-во "Янус-К", 1996, 407 с.
3. Г.И. Канель, В.Е. Фортов С.В. Разоренов. Ударные волны в физике конденсированного состояния. Успехи физических наук, 2007, том 177, № 8, 809-830.
4. Р.И. Нигматулин. Динамика многофазных сред. Том 1. Москва. Изд. Наука 1987

9. Язык преподавания: русский

10. Преподаватель: профессор Киселев А.Б., член корр. РАН Канель Г.И.

11. Автор (авторы) программы: профессор Киселев А.Б., член корр. РАН Канель Г.И.