

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 явления в конденсированных средах

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_ 20_19 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. Уравнения одномерного движения сжимаемых сред. Ударные волны. Некоторые примеры волновых взаимодействий.	5	2		2	3
2. Интерпретация результатов регистрации волн сжатия и разрежения. Уравнения состояния..	5	2		2	3
3. Взрывные генераторы динамических давлений. Баллистические установки для экспериментов с ударными волнами	5	2		2	3
4. Перспективные источники высоких динамических давлений. Генерация импульсов сжатия при воздействии мощных потоков излучения на вещество.	5	2		2	3
5. Дискретные методы измерения волновых и массовых скоростей.	5	2		2	3
6. Методы регистрации профилей давления.	5	2		2	3

7. Методы регистрации профилей скорости движения вещества. Достижения последних лет:	5	2		2	3
8. Методы регистрации с пикосекундным временным разрешением.	5	2		2	3
9. Основные соотношения и модели.	5	2		2	3
10. Текущий контроль успеваемости. Колоквиум.	5				5
11. Модули упругости и скорости звука в ударно-сжатых металлах.	5	2		2	3
12. Динамический предел упругости..	5	2		2	3
13. Структура пластических ударных волн.	5	2		2	3
14. Температурные эффекты Поведение керамических и геологических материалов при ударно-волновом нагружении	5	2		2	3
15. Особенности ударно-волнового деформирования стекла.	5	2		2	3
16. Волна разрушения в стекле.	5	2		2	3
17. Измерения температурно-скоростных зависимостей напряжения пластичесмкого течения.	5	2		2	3
18. Приближение к идеальной сдвиговой прочности.	5	2		2	3
Промежуточная аттестация: экзамен (указывается форма проведения)	18				(количество часов, ** отведенных на промежуточную аттестацию)
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. Уравнения одномерного движения сжимаемых сред. Ударные волны. Некоторые примеры волновых взаимодействий.
2. Интерпретация результатов регистрации волн сжатия и разрежения. Уравнения состояния..
3. Взрывные генераторы динамических давлений. Баллистические установки для экспериментов с ударными волнами
4. Перспективные источники высоких динамических давлений. Генерация импульсов сжатия при воздействии мощных потоков излучения на вещество.
5. Дискретные методы измерения волновых и массовых скоростей.
6. Методы регистрации профилей давления.
7. Методы регистрации профилей скорости движения вещества. Достижения последних лет:
8. Методы регистрации с пикосекундным временным разрешением.
9. Основные соотношения и модели.

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. Уравнения одномерного движения сжимаемых сред. Ударные волны. Некоторые примеры волновых взаимодействий.
2. Интерпретация результатов регистрации волн сжатия и разрежения. Уравнения состояния..
3. Взрывные генераторы динамических давлений. Баллистические установки для экспериментов с ударными волнами
4. Перспективные источники высоких динамических давлений. Генерация импульсов сжатия при воздействии мощных потоков излучения на вещество.
5. Дискретные методы измерения волновых и массовых скоростей.
6. Методы регистрации профилей давления.
7. Методы регистрации профилей скорости движения вещества. Достижения последних лет:
8. Методы регистрации с пикосекундным временным разрешением.

9. Текущий контроль успеваемости. Колоквиум.
10. Модули упругости и скорости звука в ударно-сжатых металлах.
11. Динамический предел упругости..
12. Структура пластических ударных волн.
13. Температурные эффекты Поведение керамических и геологических материалов при ударно-волновом нагружении
14. Особенности ударно-волнового деформирования стекла.
15. Волна разрушения в стекле.
16. Измерения температурно-скоростных зависимостей напряжения пластического течения.
17. Приближение к идеальной сдвиговой прочности.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)				
Оценка	2	3	4	5
РО и соответствующие виды оценочных средств				
Знания (виды оценочных средств: устные опросы)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: практические контрольные задания)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по	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

практике, отчет по НИР)				
----------------------------	--	--	--	--

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.