

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 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

Научно-исследовательский семинар по тепловым задачам им. С.А. Шестерикова

наименование дисциплины (модуля)

Уровень высшего образования:

специалитет

Направление подготовки (специальность):

01.05.01 Фундаментальные математика и механика

(код и название направления/специальности)

Направленность (профиль) ОПОП: НИР

Фундаментальная механика

(если дисциплина (модуль) относится к вариативной части программы)

Форма обучения:

очная

очная, очно-заочная

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 «Фундаментальные математика и механика» (программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки; программы специалитета; программы магистратуры) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение _____ 2015,2016,2017 _____

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО (*относится к базовой части*)
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть):
Предполагается знание основных направлений, проблем, теорий и методов современной математики и механики, основ механики сплошной среды в рамках программы ВУЗа.
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-4 | Способность осуществлять письменную и устную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации в процессе академического и профессионального взаимодействия с учетом культурного контекста общения на основе современных коммуникативных технологий |
| УК-6 | Способность <i>в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах естествознания</i> |
| 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 |
| ПК-1 | способность к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма и его реализации, обработке и анализу полученной информации |
| ПК-2 | способность к самостоятельному анализу физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики |
| ПК-3 | способность создавать и исследовать новые математические модели явлений реального мира, сред, тел и конструкций |
| ПК-4 | способность публично представлять собственные и известные научные результаты |

4. Формат обучения _Стандартная_____ (*отметить, если дисциплина или часть ее реализуется с использованием электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий*)

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 72 з.е., в том числе 36 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 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 <i>(виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)</i> |
| | | Занятия лекционного типа* | Занятия семинарского типа* | Всего | |
| 1. Термомеханические напряжения в сплошном цилиндре в условиях импульсного нагрева | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 2. Температурные поля и напряжения в сплошном шаре при высокотемпературном воздействии на поверхность | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 3. Построение приближенного решения линейного одномерного уравнения теплопроводности | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 4. Исследование полей напряжения в условиях ударного воздействия в повреждаемой термоупругопластической среде | 2 | | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| 5. Исследование термоупругих напряжений в двухслойном композите при интенсивном локальном нагреве образца | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 6. Деформация и разрушение при ударном нагружении | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 7. Анализ неустановившихся термоупругих напряжений, возникающих в условиях быстрого локального нагрева | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 8. Применение метода фиктивных нагрузок к решению задач теории упругости | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 9. Волны разрушения в ударно-сжатом стекле | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 10. Дискретно-континуальная модель деформирования упругого материала | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 11. Решение двухфазной одномерной задачи Стефана методом конечных элементов | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 12. Применение метода конечных разностей для расчета напряжений в диске с центральным отверстием при импульсном воздействии по внутренней границе | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 13. Построение приближенного решения линейного одномерного уравнения теплопроводности методом Био | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 14. Анализ приближенного метода решения температурных задач интенсивного локального нагрева | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 15. Исследование полей напряжения в условиях ударного воздействия в упругопластической среде | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 16. Промежуточный контроль успеваемости. Устный доклад. | | | | 1 | 1 |
| 17. Деформирование и разрушение при ударном | 2 | | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|
| нагружении | | | | | |
| 18. Моделирование процесса нагрева тела при интенсивном тепловом воздействии на поверхность | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 19. Применение метода фиктивных нагрузок к решению задач теории упругости | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 20. Волны разрушения в ударно-сжатом стекле | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 21. Дискретно-континуальная модель деформирования упругого материала | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 22. Упруго-пластическое поведение керамического диска в условиях импульсного нагрева | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 23. Напряженное состояние в диске при осесимметричном нагреве по центральной области | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 24. Влияние скорости изменения температуры поверхности на характер термомеханических напряжений в пластине | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 25. Термомеханические напряжения в сплошном цилиндре в условиях импульсного нагрева | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 26. Поля термомеханических напряжений в сфере, возникшие в результате симметрично приложенной нагрузки | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 27. Ньютоновские и неньютоновские жидкости в пространстве между вращающимися цилиндрами | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 28. Деформирование при ударном нагружении | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 29. Поведение материала при совместном действии механической и термической нагрузки | 2 | | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | |
|--|----|--|---|---|---|
| 30. Применение метода фиктивных нагрузок к решению задач теории упругости | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 31. Разрушение в ударно-сжатом стекле | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 32. Дискретно-континуальная модель деформирования упругого материала | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 33. Деформирование и разрушение композитов в условиях высокотемпературного воздействия | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| 34. Деформирование и разрушение при ударном нагружении | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация __ подготовка курсовой работы _____ | | | | | 4 |
| Итого | 72 | | | | (количество часов, ** отведенных на промежуточную аттестацию) |
| | | | | | |

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

*** Часы, 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. Устный доклад.

1. Термомеханические напряжения в сплошном цилиндре в условиях импульсного нагрева
2. Температурные поля и напряжения в сплошном шаре при высокотемпературном воздействии на поверхность
3. Построение приближенного решения линейного одномерного уравнения теплопроводности
4. Исследование полей напряжения в условиях ударного воздействия в повреждаемой термоупругопластической среде
5. Исследование термоупругих напряжений в двухслойном композите при интенсивном локальном нагреве образца
6. Деформация и разрушение при ударном нагружении
7. Анализ неустановившихся термоупругих напряжений, возникающих в условиях быстрого локального нагрева
8. Применение метода фиктивных нагрузок к решению задач теории упругости
9. Волны разрушения в ударно-сжатом стекле
10. Дискретно-континуальная модель деформирования упругого материала
11. Решение двухфазной одномерной задачи Стефана методом конечных элементов
12. Применение метода конечных разностей для расчета напряжений в диске с центральным отверстием при импульсном воздействии по внутренней границе
13. Построение приближенного решения линейного одномерного уравнения теплопроводности методом Био
14. Анализ приближенного метода решения температурных задач интенсивного локального нагрева
15. Исследование полей напряжения в условиях ударного воздействия в упругопластической среде

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации. Защита курсовой работы.

1. Термомеханические напряжения в сплошном цилиндре в условиях импульсного нагрева
2. Температурные поля и напряжения в сплошном шаре при высокотемпературном воздействии на поверхность
3. Построение приближенного решения линейного одномерного уравнения теплопроводности
4. Исследование полей напряжения в условиях ударного воздействия в повреждаемой термоупругопластической среде
5. Исследование термоупругих напряжений в двухслойном композите при интенсивном локальном нагреве образца
6. Деформация и разрушение при ударном нагружении
7. Анализ неустановившихся термоупругих напряжений, возникающих в условиях быстрого локального нагрева
8. Применение метода фиктивных нагрузок к решению задач теории упругости
9. Волны разрушения в ударно-сжатом стекле
10. Дискретно-континуальная модель деформирования упругого материала
11. Решение двухфазной одномерной задачи Стефана методом конечных элементов
12. Применение метода конечных разностей для расчета напряжений в диске с центральным отверстием при импульсном воздействии по внутренней границе
13. Построение приближенного решения линейного одномерного уравнения теплопроводности методом Био
14. Анализ приближенного метода решения температурных задач интенсивного локального нагрева
15. Исследование полей напряжения в условиях ударного воздействия в упругопластической среде

16. Деформирование и разрушение при ударном нагружении
17. Моделирование процесса нагрева тела при интенсивном тепловом воздействии на поверхность
18. Применение метода фиктивных нагрузок к решению задач теории упругости
19. Волны разрушения в ударно-сжатом стекле
20. Дискретно-континуальная модель деформирования упругого материала
21. Упруго-пластическое поведение керамического диска в условиях импульсного нагрева
22. Напряженное состояние в диске при осесимметричном нагреве по центральной области

23. Влияние скорости изменения температуры поверхности на характер термомеханических напряжений в пластине

24. Термомеханические напряжения в сплошном цилиндре в условиях импульсного нагрева

25. Поля термомеханических напряжений в сфере, возникшие в результате симметрично приложенной нагрузки

26. Ньютоновские и неньютоновские жидкости в пространстве между вращающимися цилиндрами

27. Деформирование при ударном нагружении

28. Поведение материала при совместном действии механической и термической нагрузки

29. Применение метода фиктивных нагрузок к решению задач теории упругости

30. Разрушение в ударно-сжатом стекле

31. Дискретно-континуальная модель деформирования упругого материала

32. Деформирование и разрушение композитов в условиях высокотемпературного воздействия

33. Деформирование и разрушение при ударном нагружении

| 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 и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п.) | Отсутствие знаний | Фрагментарные знания | Общие, но не структурированные знания | Сформированные систематические знания |
| Умения (виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.) | Отсутствие умений | В целом успешное, но не систематическое умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера) | Успешное и систематическое умение |
| Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.) | 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.

Г. Карслоу и Д. Егер. «Теплопроводность твёрдых тел». Издательство «Наука», 1964.

А.В. Лыков. «Теория теплопроводности». Издательство «Высшая школа», 1967.

Базаров И.П. Термодинамика. Учебник. 5-е издание, стер. — СПб. : Издательство «Лань», 2010. — 384 с
Б. Боли и Дж. Уэйнер. «Теория температурных напряжений». Москва.: Издательство «Мир», 1964. – 512 с

9. Язык преподавания.
Русский.

10. Преподаватель (преподаватели).
Юмашев Михаил Владиславович

11. Автор (авторы) программы.
Юмашев Михаил Владиславович