

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):

Компьютерное моделирование с использованием Matlab

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: В-ПД

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 _____ 2017,2016,2015,2014 _____

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО: вариативная часть ООП. Является специальной дисциплиной (спецкурсом) для студентов 3-6 годов обучения, специализирующихся в данной научной области или смежной научной области, спецкурсом по выбору студента.

Освоение дисциплины необходимо для сдачи экзаменов по основной и смежной специальностям, сдача выпускных экзаменов, написание курсовых и дипломных работ, статей и научных отчетов.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть): базовые знания работы с вычислительной техникой.

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников (коды)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с компетенциями
СПК-1	<i>Знать специальные разделы механики разрушения и механики жидкости, газа и плазмы. Уметь применять методы анализа и решения задач специализации. Владеть методами анализа и решения задач специализации.</i>
СПК-2	<i>Знать основы работы в математическом пакете Matlab. Уметь работать с математическими пакетами. Владеть навыками работы с математическими пакетами.</i>
СПК-3	<i>Знать основные понятия компьютерного моделирования. Уметь осуществлять компьютерное моделирование сложных систем, правильно формулировать задачу, проектировать алгоритм ее решения и анализировать полученные результаты в среде современного программного продукта. Владеть методами компьютерного моделирования.</i>

4. Формат обучения: очный, лекционные и практические занятия.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., в том числе 36 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часа 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	
Тема 1: Введение. Пошаговые вычисления в командном окне.	4	1	1	2	2
Тема 2: Программирование вычислительных процессов.	4	1	1	2	2
Тема 3: Графики. Визуализация двух и трехмерных объектов.	4	1	1	2	2
Тема 4: Численное дифференцирование и интегрирование.	6	2	2	4	2
Тема 5: Введение в символьные вычисления.	6	2	2	4	2
Тема 6: Итерационные методы решения систем линейных уравнений.	6	2	2	4	2
Тема 7: Нелинейные уравнения и оптимизация.	6	2	2	4	2
Тема 8: Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	6	2	2	4	2
Промежуточная аттестация: контрольная работа	2				2
Тема 9: Решение PDE параболического типа.	6		2	2	4
Тема 10: Решение PDE гиперболического типа.	6		2	2	4

Тема 11: Решение задачи о распаде разрыва в ударной трубе.	4		2	2	2
Тема 12: Использование математического пакета для решения задач механики сплошных сред.	6		2	2	4
Тема 13: Построение программ решения задач с использованием графических процессоров	4		2	2	2
Промежуточная аттестация: контрольная работа	2				2
Итого	72			36	36

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

Контрольные вопросы и задания для аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Основное назначение и возможности MatLab.
2. Главное меню. File, Edit, View, Web, Window, Help.
3. Основные окна в MatLab.
4. Расширения MatLab.
5. Простые вычисления в MatLab.
6. Векторы и матрицы. Специфика использования.
7. Форматы представления чисел.
8. Основные математические функции.
9. Синтаксис операторов MatLab.
10. Скрипты и функции. Примеры.
11. Операторы управления.
12. Оператор цикла.
13. Операторы Try и Catch.
14. Функции.
15. Передача аргументов функциям.
16. Минимизация функций одной переменной.
17. Многомерная оптимизация в MatLab.
18. Решение систем нелинейных уравнений.
19. Дополнительные пакеты в MatLab.
20. Решение нелинейных уравнения.
21. Основные этапы построения гидродинамических течений.
22. Численное интегрирование. Формула трапеций. Формула Симпсона.
23. Вычисление лапласиана функции. Вычисление градиента функции.
24. Построение графиков функций одной переменной. Линии, маркеры.
25. Создание трехмерных объектов.
26. Деловая графика.

Билеты формируются в виде двух вопросов (А и Б) из указанного списка.

При сдаче экзамена обсуждаются и оцениваются контрольные задания в виде решения задач в пакете MatLab и результаты численных экспериментов (В), выполненные в процессе обучения.

Образцы билетов.

Билет №1. А. Основное назначение и возможности MatLab. Б. Решение систем нелинейных уравнений. В. Программа решения уравнения Пуассона и визуализации полученного результата с помощью пакета MatLab.

Билет №2. А. Функции. Передача аргументов функциям. Б. Вычисление лапласиана функции. Вычисление градиента функции. В. Программа решения системы Лоренца и визуализации полученного результата с помощью пакета MatLab для различных значений параметров.

Билет №3. А. Операторы управления. Б. Минимизация функций одной переменной. В. Программа решения модели Лотки-Вольтерры и визуализации полученного результата с помощью пакета MatLab для различных значений параметров.

Текущий контроль – задачи для самостоятельного решения с последующим обсуждением.

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:	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает	Успешное и систематическое умение

<i>практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)</i>			неточности непринципиального характера)	
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:

Перечень основной и дополнительной учебной литературы:

1. Ю.Кетков., А.Кетков., М.Шульц. MATLAB 6.x: программирование численных методов. bhv. С.-Петербург. 2004 г.
2. И.Е. Ануфриев Самоучитель MATLAB 6.x bhv. С.-Петербург. 2002 г.
3. В.Г. Потемкин. MATLAB для студентов. Диалог МИФИ 1999 г.
4. В.Г. Потемкин. Система инженерных и научных расчетов MATLAB. в 2 х книгах. Диалог МИФИ 1999 г.
5. С.В. Поршневу. MATLAB 7 основы работы и программирования. Бином. 2006, 319 стр.

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
www.mathnet.ru, www.exponenta.ru, <https://www.gnu.org/software/octave/>.

9. Язык преподавания. русский

10. Преподаватель (преподаватели). д.ф.-м.н., проф. Рыбакин Б.П.

11. Автор (авторы) программы.
д.ф.-м.н., проф. Рыбакин Б.П.