

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет наук о материалах

УТВЕРЖДАЮ
Зам. декана ФНМ по учебной
работе
_____/А.В. Кнотько /
«__» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Обыкновенные дифференциальные уравнения

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Направление подготовки:

04.03.02 Химия, физика и механика материалов

Направленность (профиль)/специализация ОПОП:

общий

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией факультета наук о материалах
(протокол №_____, дата)

Москва 2016

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Химия, физика и механика материалов» (программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки) в редакции приказа МГУ от _____20__ г.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО: Базовая часть, общенаучная подготовка, модуль «Математика», курс предназначен для студентов факультета наук о материалах **1-го года обучения (2-й семестр)**, курс является обязательным

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть):

отсутствуют

3. Результаты обучения по дисциплине:

Знать: основные понятия и приложения теории обыкновенных дифференциальных уравнений

Уметь: решать задачи, связанные с основными приложениями обыкновенных дифференциальных уравнений

Владеть: аппаратом теории теории обыкновенных дифференциальных уравнений

4. Объем дисциплины составляет 2 з.е. (72 ак.ч.)

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

5.1. Структура дисциплины по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий (в строгом соответствии с учебным планом)

Вид работы	Семестр				Всего
	2				
Общая трудоёмкость, акад. Часов	72				72
Аудиторная работа:	48				48
Лекции, акад. Часов	32				32
Семинары, акад. Часов	16				16
Лабораторные работы, акад. часов					
Самостоятельная работа, акад. Часов	24				24
Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)	Зач.				

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

1. Разделение переменных. Начальная задача для $y' = f(x, y)$. Метод Эйлера. Теорема Коши. Начальные задачи, решаемые разделением переменных. Уравнение Гамбургера. (4 ак.ч.)

2. Однопараметрические семейства кривых. Общее решение. Элементарные методы интегрирования уравнений вида $y' = f(x, y)$ в конечном виде: однородное уравнение, линейное уравнение, уравнение Бернулли. (4 ак.ч.)

3. Уравнение вида $F(y', y, x) = 0$. Общее и особое решения. Уравнение Клеро. (4 ак.ч.)

4. Начальные задачи для $y'' = f(x, y, y')$ и $F(y', y, x) = 0$ и методы их приближенного решения. Уравнения вида $y'' = F(y)$ и $y'' = F(x)$. Закон сохранения энергии в механике. (4 ак.ч.)

5. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. (4 ак.ч.)

6. Системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Использование матричных обозначений при решении таких систем. Задача о движении заряженной частицы в электромагнитном поле. Задача о колебании связанных маятников. (4 ак.ч.)

7. Системы линейных уравнений с переменными коэффициентами. Метод вариации постоянных. (4 ак.ч.)

8. Однородные линейные уравнения 2-го порядка с переменными коэффициентами. Определитель Вронского. Поведение решения в окрестности особой точки. Уравнения Эйлера и Бесселя. Задача

- Коши для неоднородного уравнения 2-го порядка, метод вариации постоянных. Функция Коши. (4 ак.ч.)
9. Краевая задача для линейных уравнений 2-го порядка. Функция Грина.(4 ак.ч.)
10. Решение дифференциальных уравнений при помощи степенных рядов. Кл. ортогональные полиномы. (4 ак.ч.)
11. Задачи вариационного исчисления с закрепленными концами. Уравнения Эйлера-Лагранжа. (4 ак.ч.)
12. Задачи вариационного исчисления с подвижными концами. Вариационные симметрии и законы сохранения в механике. (4 ак.ч.)

6. Фонд оценочных средств (ФОС, оценочные и методические материалы) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, критерии и шкалы оценивания (в отсутствие утвержденных соответствующих локальных нормативных актов на факультете)

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), критерии и шкалы оценивания (в отсутствие утвержденных соответствующих локальных нормативных актов на факультете)

Темы контрольных вопросов и заданий

1. Однородное уравнение
2. Линейное уравнение
3. Уравнение Бернулли
4. Уравнение, не разрешенное относительно производной
5. Уравнение 2-го порядка
6. Исключение постоянной
7. задача Коши для неоднородного л.д.у. с пост. коэффициентами с простыми корнями
8. задача Коши для неоднородного л.д.у. с пост. коэффициентами с кратными и комплексными корнями
9. задача Коши для однородного л.д.у. с переменными коэффициентами (Эйлер, Бессель)
10. задача Коши для системы однородных л.д.у. с пост. коэффициентами
11. краевая задача для неоднородного л.д.у. 2-го порядка
12. определитель Вронского для однородного л.д.у. 2-го порядка
13. Найти коэффициенты в решении уравнения Бесселя.
14. Методом Грама-Шмидта найти первые три полинома Лежандра.
15. Разложить функцию $\sin x$ в ряд по полиномам Лежандра. Сравнить сумму 10 первых членов ряда с исходной функцией.

7. Ресурсное обеспечение:

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М.: Наука, 1965.
2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М.: Наука, 1970
3. Свешников А.Г. и др. Лекции по математической физике. М.: МГУ, 1993.

Дополнительная литература

1. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. М.: Наука, 1966.
2. Н.М. Матвеев, Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений, Минск, ВШ, 1974.
3. Р.С. Гутер, А.Р. Янпольский, Дифференциальные уравнения, М., Физматгиз, 1962.
4. В.И. Арнольд, Обыкновенные дифференциальные уравнения, М., Наука, 1984.

7.2. Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости)

Не требуется

7.3. Описание материально-технического обеспечения.

аудитория с доской, компьютерный проектор

8. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в Общей характеристике ОПОП.

9. Разработчик (разработчики) программы.

к.ф.-м.н. Е.В. Майков