



РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НЕФТИ И ГАЗА имени И.М. ГУБКИНА

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

Факультет химической  
технологии и экологии  
Магистры  
Курс 1, группа ХЭМ-14-03

дисциплины "Доп. главы математики: дифференциальные  
уравнения"  
на осенний семестр 2014/2015 учебного года

Лектор: проф. А.Н.Филиппов

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН:**  
Всего часов 34  
Лекции 17  
Практ. занятия 17

| № недели | Лекции   | Кол-во часов | Практические занятия  | Кол-во часов | Форма контроля (Рейтинговая оценка)                   |
|----------|--|--------------|---|--------------|---|
| 1        | 2  | 3            | 4   | 5            | 6   |
| 1        | Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка (с разделяющимися переменными, однородные, линейные неоднородные, Бернулли, в полных дифференциалах). Обзорная лекция.  | 1            | Решение д.у. 1-го порядка. Повторение основных приемов интегрирования.        | 1            |   |
| 2        | Обыкновенные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Обзорная лекция.  | 1            | Решение линейных однородных д.у. 2-го порядка с постоянными коэффициентами.   | 1            |   |
| 3        | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации.   | 1            | Решение линейных неоднородных д.у. 2-го порядка с постоянными коэффициентами. | 1            |   |
| 4        | Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Нормальные системы. Задача Коши, интегральные кривые, общее, частное и особое решение, теорема существования и единственности решения (теорема Пеано, условие Липшица). | 1            | Приведение систем д.у. 2-го порядка к нормальному виду.                       | 1            |   |
| 5        | Системы дифференциальных уравнений в симметричной форме. Механическое истолкование нормальной системы. Автономные системы.   | 1            | Решение систем 2-х дифференциальных уравнений 1-го порядка.                   | 1            |   |
| 6        | Общие методы интегрирования систем дифференциальных уравнений: последовательное интегрирование, метод исключения, интегрируемые комбинации.  | 1            | Решение систем 2-х дифференциальных уравнений 1-го порядка.                   | 1            |   |
| 7        | Линейные системы. Однородные линейные системы, фундаментальная система решений, определитель Вронского. Неоднородные линейные системы, метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа).                          | 1            | Решение линейных однородных систем.   | 1            | К.Р. «Решение о.д.у. 1-го и 2-го порядка» (15 баллов) |

| 1  | 2  | 3 | 4   | 5 | 6  |
|----|--|---|---|---|--|
| 8  | Особые точки линейной системы. Построение однородной линейной системы, имеющей заданную фундаментальную систему решений. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.                            | 1 | Решение линейных неоднородных систем.                               | 1 |  |
| 9  | Линейные системы с постоянными коэффициентами. Метод Даламбера. Приведение однородной линейной системы к системе с постоянными коэффициентами при помощи замены независимой переменной                           | 1 | Решение линейных неоднородных систем с постоянными коэффициентами.. | 1 |  |
| 10 | Устойчивость нулевого решения (движения) по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость. Особые точки и периодические решения автономных систем.  | 1 | Устойчивость нулевого решения. Типы особых точек.                   | 1 |  |
| 11 | Интегрирование линейных систем с помощью степенных рядов.  | 1 | Особые точки и периодические решения автономных систем.             | 1 |  |
| 12 | Однородные линейные системы, правые части которых удовлетворяют условиям Коши-Римана.  | 1 | Особые точки и периодические решения автономных систем.             | 1 |  |
| 13 | Элементарная теория гомогенных химических реакций. Химические реакции 1-го и 2-го порядка. Описание необратимых химических реакций 2-го порядка с двумя веществами с помощью системы дифференциальных уравнений. | 1 | Составление и решение систем д.у., описывающих химические реакции.  | 1 | Выдача заданий домашней работы по системам дифференциальных уравнений. |
| 14 | Описание обратимых химических реакций 2-го порядка с двумя веществами с помощью системы дифференциальных уравнений. Предельные случаи.   | 1 | Составление и решение систем д.у., описывающих химические реакции.  | 1 | К.Р. «Решение линейных систем о.д.у. 1-го порядка» (15 баллов)         |
| 15 | Элементарная ферментативная теория Михаэлиса-Ментен. Предельные случаи.  | 1 | Исследование д.у. уравнений кинетики ферментативных реакций.        | 1 |  |
| 16 | Дифференциальные модели в экологии. Размножение бактерий. Модель «хищник-жертва» Вольтерра в задачах химической технологии.  | 1 | Решение задач химической экологии.                                  | 1 | Прием домашней работы (30 баллов)                                      |
| 17 | Резерв   | 1 |   | 1 |  |

### Литература:

- [1] – В.В.Калинин. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Пособие для практических занятий. М.: РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина, 2005. Книга доступна для скачивания на сайте <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/ode.htm>
- [2] – Н.М.Матвеев. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям. Изд-во «Вышэйшая школа», Минск, 1987.
- [3] – И.Г.Петровский. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений (под ред. А.Д.Мышкиса, О.А.Олейник). – М., Изд-во Московского университета, 1984.
- [4] – А.Ф.Филиппов. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М.: Наука, Книга доступна для чтения на сайте <http://reslib.com/book/48>
- [5] – Н.М.Матвеев. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. Изд-во «Вышэйшая школа», Минск, 1967.
- [6] – В.В.Амелькин. Дифференциальные уравнения в приложениях. М.: Наука, 1987.

ЛЕКТОР ПОТОКА

проф. А.Н.Филиппов