

Утверждена Советом механико-
математического факультета
МГУ имени М.В.Ломоносова

«__» _____ 20__ г.

Председатель Совета
профессор

_____ В.Н.Чубариков

Представлена кафедрой гидромеханики
механико-математического факультета
МГУ имени М.В.Ломоносова

«__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой гидромеханики
профессор

_____ В.П.Карликов

ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА
«Асимптотические методы в механике»
по специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы»

Автор проекта
профессор _____ А.В.Аксёнов

Асимптотические методы в механике

Годовой спецкурс

А.В.Аксенов, д.ф.-м.н., профессор

1. Асимптотические ряды. Определение. Свойства асимптотических рядов.
2. Сравнение сходящегося и асимптотического рядов. Неравномерные разложения. Сингулярные и регулярные разложения.
3. Решение алгебраических уравнений с малыми параметрами.
4. Асимптотическое разложение интегралов. Разложение подынтегральной функции в ряд.
5. Асимптотическое разложение интегралов. Интегрирование по частям.
6. Асимптотическое разложение интегралов. Метод Лапласа.
7. Асимптотическое разложение интегралов. Метод стационарной фазы.
8. Дифференциальные уравнения с малым параметром. Метод Паункаре–Линдштедта.
9. Дифференциальные уравнения с малым параметром. Метод перенормировки.
10. Дифференциальные уравнения с малым параметром. Метод многих масштабов.
11. Дифференциальные уравнения с малым параметром. Метод вариации произвольных постоянных.
12. Дифференциальные уравнения с малым параметром. Метод усреднения.
13. Уравнение Дюффинга.
14. Линейный осциллятор с затуханием.
15. Системы с квадратичной и кубической нелинейностью.
16. Вынужденные колебания для уравнения Дюффинга.
17. Релаксационные колебания осциллятора Ван дер Поля. Работа А.А. Дородницына [7]. Основные результаты.
18. Задачи с пограничным слоем. Метод сращивания асимптотических разложений.
19. Нелинейные периодические волны малой амплитуды в газе.
20. Установившиеся ветровые течения в двухслойном океане на экваторе.
21. Вычисление интегралов с быстро меняющейся подынтегральной функцией.
22. Группа растяжений дифференциального уравнения. Построение автомодельных решений.

Литература

1. Крылов Н.М., Боголюбов Н.Н. Введение в нелинейную механику. Киев: Изд-во АН УССР. 1937. Репринтное издание: Москва–Ижевск: НИЦ «РХД». 2004.
2. Боголюбов Н.Н., Митропольский Ю.А. Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний. М.: Наука. 1974.
3. Коул Дж. Методы возмущений в прикладной математике. М.: Мир. 1972.
4. Найфэ А.Х. Методы возмущений. М.: Мир. 1978.
5. Найфэ А.Х. Введение в методы возмущений. М.: Мир. 1984.
6. Ван-Дайк М. Методы возмущений в механике жидкости. М.: Мир. 1967.
7. Дородницын А.А. Асимптотическое решение уравнения Ван дер Поля // Прикладная математика и механика. 1947. Т. 11. Вып. 3. С. 313–328.
8. Федорюк М.В. Метод перевала. М.: Наука. 1983.
9. Федорюк М.В. Асимптотика: Интегралы и ряды. М.: Наука. 1987.
10. Олвер Ф. Введение в асимптотические методы и специальные функции. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1978.
11. Олвер Ф. Асимптотика и специальные функции. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1990.
12. Копсон Э.Т. Асимптотические разложения. М.: Мир. 1966.
13. Эрдейи А. Асимптотические разложения. М.: Физматгиз. 1962.
14. де Брейн Н.Г. Асимптотические методы в анализе. М.: ИЛ. 1961.
15. Ильин А.М., Данилин А.Р. Асимптотические методы в анализе. М.: Физматлит. 2009.
16. Аксенов А.В. Нелинейные периодические волны в газе // Известия РАН. Механика жидкости и газа. 2012. № 5. С. 88–98.
17. Аксенов А.В., Музылев С.В., Фельзенбаум А.И. К теории выхода экваториального глубинного противотечения на поверхность океана // Доклады АН СССР. 1979. Т. 245. № 3. С. 559–562.