

**Список тем курсовых работ
для студентов 2-го курса физического факультета МГУ
(кафедра математики 2010/2011 г.)**

Реферативные темы. Выполняются под руководством любого преподавателя кафедры математики (например, Вашего семинариста или лектора) или доц. В.Ю. Попова.

1. Обобщенные методы суммирования расходящихся рядов (методы Чезаро и Пуассона-Абеля).
2. Методы суммирования медленно сходящихся рядов.
3. Кривые в трехмерном евклидовом пространстве и их характеристики.
4. Сплайн-аппроксимация и ее применение в математическом моделировании.
5. Кратные несобственные интегралы. Применение метода Монте-Карло для вычисления кратных интегралов.
6. Методы вычисления интегралов от быстро осциллирующих функций.
7. Быстрое преобразование Фурье и его применение.
8. Кратные тригонометрические ряды и интегралы Фурье.
9. Обобщенные функции и их приложения в физике.
10. Римановы поверхности.
11. Метод перевала. Построение асимптотик специальных функций при помощи метода перевала.
12. Метод Винера-Хопфа.
13. Метод Ватсона.
14. Функции многих комплексных переменных.
15. Целые и мероморфные функции.
16. Теорема Миттаг-Лефлера о мероморфных функциях с заданными полюсами и главными частями.
17. Интересные физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
18. Теоремы Пикара, Пеано, Осгуда.
19. Продолжение решения задачи Коши.
20. Функция Коши.
21. Особые решения. Траекторные задачи.
22. Асимптотическое поведение решений дифференциальных уравнений.
23. Теория устойчивости. Фазовые портреты.
24. Решение дифференциальных уравнений и систем при помощи интегральных преобразований (Фурье, Лапласа и т.д.)
25. Нелинейные системы дифференциальных уравнений на плоскости и в пространстве.
26. Бифуркации и предельные циклы.
27. Теория катастроф.
28. Аналитические приближенные методы решения дифференциальных уравнений.
29. Численные методы решения дифференциальных уравнений и задачи Коши.
30. Решение модельной физической задачи на компьютере при помощи математических пакетов.
31. Численные методы решения краевых задач.
32. Задача Штурма-Лиувилля. Собственные функции и собственные значения. Численные методы нахождения собственных функций и собственных значений.
33. Специальные функции.
34. Интегро-дифференциальные уравнения.
35. Приближенные методы решения интегральных уравнений (аналитические и численные).
36. Интегральные уравнения типа свертки. Уравнение Абеля.
37. Интересные физические задачи, решаемые методами вариационного исчисления.
38. Вариационные принципы теоретической физики (механика, оптика, электродинамика и т.д.)

39. Прямые методы вариационного исчисления и их численная реализация.
40. Вариационные методы нахождения собственных функций и собственных значений.

Научно-практические темы.

41. Метод малого параметра. Регулярно и сингулярно возмущенные задачи (проф. В.Ф. Бутузов, проф. Н.Н. Нефедов, доц. И.В. Неделько, с.н.с. Е.Е. Букжалев).
42. Методы регуляризации в физических задачах (проф. А.Г. Ягола).
43. Моделирование циклов солнечной активности (асп. Е.П. Попова)
44. Случайные среды с перемежаемостью (проф. Д.Д. Соколов).
45. Вэйвлет анализ (проф. Д.Д. Соколов).
46. Трансформационная матрица для уравнения Якоби со случайными коэффициентами (проф. Д.Д. Соколов).
47. Коррелятор случайного поля скорости на сфере (проф. Д.Д. Соколов).
48. Исследование распространения волн в периодических средах (проф. А.А. Быков).
49. Метод конечных элементов и его приложения (проф. А.Н. Боголюбов, проф. А.Л. Делицын, проф. А.А. Быков, доц. Н.Е. Шапкина, асс. И.Е. Могилевский).
50. Тензоры и их приложения в физике (с.н.с А.В. Бадьин)
51. Теория групп и примеры ее применения (доц. А.В. Овчинников).
52. Математическое моделирование объемных резонаторов (проф. А.Н. Боголюбов, проф. А.Л. Делицын, доц. Н.Е. Шапкина, асс. И.Е. Могилевский).
53. Изучение свойств квазигидродинамической модели на примере задач о течении в тонком капилляре и ударной волне (проф. Т.Г. Елизарова).
54. Оптическая дифракция на фрактальных решетках (проф. А.Н. Боголюбов, доц. Н.Е. Шапкина, асс. И.Е. Могилевский).
55. Моделирование динамики частиц в электрических и магнитных полях (проф. А.А. Быков, доц. Л.В. Бородачев, доц. В.Ю. Попов).
56. Парадокс Банаха-Тарского. (проф. П.В. Голубцов)
57. Ударные волны в химической кинетике. (Н.С. Н.Т. Левашова).
58. Контрастные структуры переменного типа (с.н.с. Е.Е. Букжалев).
59. Математическое моделирование задач нелинейной оптики (проф. А.Н. Боголюбов, доц. Н.Е. Шапкина, асс. И.Е. Могилевский).
60. Математическое моделирование фотонных кристаллов (проф. А.Н. Боголюбов, доц. Н.Е. Шапкина, асс. И.Е. Могилевский).
61. Математическое моделирование киральных волноведущих систем (проф. А.Н. Боголюбов, доц. Н.Е. Шапкина, асс. И.Е. Могилевский).
62. Математическое моделирование зеркального фазового корректора (доц. Н.Е. Шапкина).
63. Математическое моделирование новых физико-химических эффектов, возникающих в движущихся жидких микропленках (проф. Н.А. Тихонов).
64. Математическое моделирование новых эффектов, обнаруженных при многокомпонентном ионном обмене (проф. Н.А. Тихонов).
65. Визуализация конформных отображений. Приложения конформных отображений в механике и физике (доц. В.Ю. Попов)
66. Вариационные принципы конформных отображений (доц. В.Ю. Попов)
67. Визуализация движения поверхности под действием силы поверхностного натяжения. (проф. А.А. Быков, доц. В.Ю. Попов)
68. Моделирование тонких токовых слоев в магнитосферной плазме (доц. В.Ю. Попов).
69. Моделирование гелиосейсмологических процессов (доц. В.Ю. Попов).
70. Численные методы решения стохастических дифференциальных уравнений, возникающих в физических задачах (доц. В.Ю. Попов).
71. Моделирование процессов распространения нейтрино (доц. В.Ю. Попов).