

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НОВОСИБИРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, НГУ)**

**МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Программа  
государственного экзамена по математике**

Направление подготовки  
**01.03.03 – Механика и математическое моделирование**

Квалификация (степень)  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

**Новосибирск – 2014 год**

Государственный экзамен (ГЭ) входит в цикл «Государственная итоговая аттестация» (ГИА) и проводится с целью подтверждения базовых математических знаний. К сдаче ГЭ допускаются студенты 4 курса, не имеющие академической задолженности. Сроки сдачи ГЭ, вид экзамена и перечень испытаний определяются Ученым советом факультета и фиксируются в программе экзамена. Студенты, не сдавшие ГЭ, не допускаются к защите ВКР.

Программа содержит список тем и номера типичных задач, рекомендуемых для подготовки к экзамену.

## **АЛГЕБРА**

### **Задачники:**

1. Проскуряков И.В. *Сборник задач по линейной алгебре*. – М.: Наука, 1977.
2. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. *Сборник задач по линейной алгебре*. – М.: Наука, 1974.

### **Темы:**

1. **Определители.** Системы линейных уравнений. [1] №№ 76, 302, 555, 690, 725, 1321.
2. **Многочлены.** [2] №№ 577, 578, 580, 693, 702, 775.
3. **Линейные преобразования векторных пространств.** Жорданова форма. [1] №№ 1064, 1091, 1169, 1453, 1458, 1467, 1480.
4. **Евклидовы и унитарные пространства.** [1] №№ 1363, 1371, 1542, 1575, 1585.
5. **Квадратичные формы.** [1] №№ 1183, 1225, 1254.

## **АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

**Задачник:** Моденов П.С., Пархоменко А.С. *Сборник задач по аналитической геометрии*. – М.: Наука, 1976.

### **Темы:**

1. **Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.** №№ 138-145, 189-199.
2. **Уравнения прямой и плоскости в пространстве.** №№ 517, 519, 526, 535, 539, 549, 564, 576-578, 583, 585, 592-595, 600-602.
3. **Преобразование координат.** №№ 660, 667, 668, 670, 673, 679, 682, 684, 688, 690, 692, 696.
4. **Фокусы, директрисы, касательные, центр, сопряженные диаметры линий**

второго порядка. №№ 764, 853, 856, 866, 881.

5. **Отыскание канонического уравнения и канонической системы координат кривых и поверхностей второго порядка.** №№ 807-809, 820, 1046, 1058.
6. **Касательная плоскость, прямолинейные образующие, центр, сопряженная диаметральная плоскость поверхностей второго порядка.** №№ 1072, 1073, 1079, 1083-1086, 1089, 1095, 1105, 1106, 1109, 1114.

## **ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**

**Задачник:** Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1992.

**Темы:**

1. **Однородные системы линейных дифференциальных уравнений и уравнения высокого порядка.** Пространство решений. Фундаментальная система решений. Формула Остроградского - Лиувилля. №№ 511-520, 681-688, 800-812.
2. **Неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений и уравнения высокого порядка.** Метод вариации произвольной постоянной. Метод неопределенных коэффициентов. Задача Коши. №№ 549-560, 575-580, 826-833, 846-850.
3. **Краевые задачи для линейных дифференциальных уравнений второго порядка.** Существование и единственность решения. Функция Грина. Задача Штурма - Лиувилля. №№ 751-760, 764-774, 782-785.
4. **Нелинейные дифференциальные уравнения.** Задача Коши, теоремы Пеано и Пикара. Существование решений в целом. Функция Ляпунова. №№ 53-58, 104-108, 195-200, 229-235, 239-240.
5. **Зависимость решений дифференциальных уравнений от параметров.** Непрерывность и дифференцируемость решений по параметрам. Уравнения в вариациях Пуанкаре. №№ 1056-1058, 1064-1073.

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

**Задачник:** Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. – М.: Наука, 1972.

**Темы:**

1. **Пределы последовательностей и функций.** Непрерывность и равномерная непрерывность. №№ 65, 80, 88, 123, 428, 459, 526, 552, 578, 638, 731, 740, 789, 801.
2. **Дифференциальное исчисление для функции одной переменной.** Производная

- функции в точке и ее геометрический смысл. Правила дифференцирования и таблица производных. Производная обратной функции. Производные высших порядков. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. №№ 992, 999, 1036, 1055, 1073, 1224, 1225, 1239, 1251, 1261.
3. **Исследование функций.** Возрастание и убывание функции. Направление вогнутости. Экстремумы. №№ 1287, 1289, 1297, 1311, 1314, 1425, 1447, 1456, 1467, 1561, 1577.
  4. **Формула Тейлора и раскрытие неопределенностей.** №№ 1336, 1337, 1342, 1374, 1384, 1391, 1394, 1396, 1398, 1400.
  5. **Неопределенный интеграл.** Первообразная. Таблица неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования -- замена переменных и интегрирование по частям. №№ 1635, 1703, 1722, 1780, 1828, 1890, 1935, 1968, 2028, 2107, 2171.
  6. **Определенный интеграл и его приложения.** №№ 2194, 2195, 2203, 2216, 2251, 2261, 2326, 2407, 2440.
  7. **Несобственные интегралы.** Понятие сходимости интегралов и критерий Коши. Абсолютная и не абсолютная сходимость. Признаки сходимости. №№ 2362, 2378, 2381.
  8. **Числовые ряды.** Понятие суммы ряда. Критерий Коши. Абсолютная сходимость. Признаки сходимости знакопостоянных и знакопеременных рядов. №№ 2575, 2577, 2583, 2586, 2619, 2663, 2676, 2698.
  9. **Функциональные ряды.** Область сходимости. Равномерная сходимость. Критерий Коши и признаки равномерной сходимости. Дифференцирование и интегрирование пределов функциональных последовательностей и рядов. Степенные ряды и ряды Фурье. №№ 2722, 2746-2748, 2774, 2775, 2792-2794, 2799, 2805, 2840, 2869, 2873, 2943, 2961, 2975.
  10. **Функции нескольких переменных.** Предел, непрерывность, равномерная непрерывность. Дифференциал и частные производные. Производные по направлению. Дифференцирование неявных функций. Замена переменных. Формула Тейлора. №№ 3182-3184, 3202, 3203, 3205, 3212.1-3212.3, 3230, 3251-3253, 3343, 3378, 3388, 3407, 3431, 3443, 3471, 3480, 3515, 3589, 3604.
  11. **Экстремумы функций нескольких переменных.** Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Условный экстремум. №№ 3644, 3662, 3676, 3681, 3682.
  12. **Интегралы, зависящие от параметра.** Дифференцирование и интегрирование собственных интегралов с параметрами. Равномерная сходимость несобственных

интегралов. Непрерывность, дифференцирование и интегрирование несобственных интегралов с параметрами. Эйлеровы интегралы и преобразование Фурье. №№ 3714.1, 3720, 3732, 3738, 3755.1-3755.3, 3773, 3774, 3793, 3808, 3812, 3853, 3861, 3882, 3895, 3898.

13. **Кратные интегралы.** Определение, Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных. Несобственные кратные интегралы. Вычисление площадей и объемов. №№ 3918, 3926, 3960, 3991, 4009, 4036, 4081, 4091, 4116, 4168, 4181, 4203, 4211.
14. **Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.** Формула Грина. №№ 4225, 4234, 4281, 4307, 4311.
15. **Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода.** Формулы Остроградского и Стокса. №№ 4344, 4364, 4367, 4371, 4382, 4388.

## **ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО**

**Задачник:** Волковыский Л.И., Лунц Г.Л., Араманович И.Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного. – М.: Наука, 1972.

**Темы:**

1. **Комплексные числа и операции над ними.** Тригонометрическая форма комплексного числа. №№ 2, 4, 8, 13, 35-37.
2. **Ряды комплексных чисел.** Числовые и функциональные ряды. Радиус сходимости степенного ряда и его вычисление. Определение элементарных функций через суммы степенных рядов, формулы Эйлера. №№ 95-104, 426, 430, 437, 441, 443, 447, 832, 836, 840, 852, 856.
3. **Аналитические функции.** Дифференцирование функций комплексного переменного. Условия Коши - Римана. Определение аналитической функции. Аналитичность суммы степенного ряда. Конформные отображения. Точки ветвления. №№ 131, 134, 137, 139, 187, 188, 279, 283, 296, 299, 305, 321, 323, 342, 343, 350, 355, 358.
4. **Теория интеграла Коши.** Комплексное интегрирование. Интегральная формула Коши. Теорема о среднем. Интеграл типа Коши. Существование производных всех порядков у аналитической функции. Принцип максимума модуля. №№ 387, 389, 394, 413, 416, 418.
5. **Ряды Тейлора и Лорана.** Ряд Тейлора. Теорема Лиувилля. Ряд Лорана. Три типа изолированных особых точек. №№ 454, 457, 461, 467, 471, 546, 551, 557, 561, 562, 568, 572, 583, 591.

6. **Элементы теории вычетов.** Вычет аналитической функции относительно изолированной особой точки и относительно бесконечно удаленной точки. Основная теорема о вычетах. Вычисление некоторых контурных интегралов. Принцип аргумента. №№ 662, 628, 635, 642, 646, 659, 662, 669, 673, 684, 691, 700, 705, 718, 732.

Автор (ы) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Рецензент (ы) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии ММФ НГУ

от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_