

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**профессионального образования**  
**"МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**  
**(МИИТ)**

ОДОБРЕНО:  
Кафедра «Высшая и  
прикладная математика»

УТВЕРЖДЕНО:  
Декан ф-та ТС

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.

Составители: Блистанова Л.Д., д.ф.-м.н., доц., Захарова М.В., к.ф.-м.н., доц.,  
Сперанский Д.В., д.т.н., проф.

**МАТЕМАТИКА**

Задания на контрольную работу № 4  
для студентов 2 курса заочной формы обучения  
Направление: 230700.62 – Прикладная информатика  
Профиль: Прикладная информатика в информационной сфере (ЗИИ)

Москва 2012 г.

## **Методические указания по выполнению контрольных работ**

Задачи, включенные в контрольную работу, взяты из сборника задач, подготовленного коллективом преподавателей кафедры «Высшая и прикладная математика» РОАТ МГУПС. Все задачи имеют тройную нумерацию, которая включает номер раздела из программы по математике для соответствующей специальности, уровень сложности задачи и порядковый номер задачи. Студент выполняет те задачи, последняя цифра которых совпадает с последней цифрой его учебного шифра. Например, студент, учебный шифр которого имеет последнюю цифру 1, в контрольной работе №1 решает задачи 15.1.91, 15.2.41, 15.2.101, 11.2.31, 11.2.61.

Перед выполнением контрольной работы студент должен ознакомиться с содержанием разделов математических дисциплин, на освоение которых ориентирована выполняемая контрольная работа. Необходимую учебную литературу студент может найти в рабочей программе по математике для своей специальности (в программе указана как основная, так и дополнительная литература).

Каждая контрольная работа выполняется в отдельной тетради, на обложке которой должны быть указаны: дисциплина, номер контрольной работы, шифр студента, курс, фамилия, имя и отчество студента. На обложке вверху справа указывается фамилия и инициалы преподавателя-рецензента. В конце работы студент ставит свою подпись и дату выполнения работы.

В каждой задаче надо полностью выписать ее условие. В том случае, когда несколько задач имеют общую формулировку, следует, переписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными, взятыми из соответствующего номера.

Решение каждой задачи должно содержать подробные вычисления, пояснения, ответ, а также, в случае необходимости, и рисунки. После каждой задачи следует оставлять место для замечаний преподавателя-рецензента. В случае невыполнения этих требований преподаватель возвращает работу для доработки без ее проверки.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

### Обыкновенные дифференциальные уравнения.

#### Числовые и функциональные ряды.

**15.1.91–15.1.100.** Найти частное решение дифференциального уравнения. Сделать проверку.

$$15.1.91. \quad xy' = 3y, \quad y(1) = 1;$$

$$15.1.93. \quad xy' = y^3, \quad y(1) = 1;$$

$$15.1.95. \quad 3y^2y' + 2x = 0, \quad y(1) = 1;$$

$$15.1.97. \quad 5xy' = y, \quad y(1) = 1;$$

$$15.1.99. \quad y^3y' = x^5, \quad y(1) = 1;$$

$$15.1.92. \quad 3xy' = y, \quad y(1) = 1;$$

$$15.1.94. \quad y^2y' = x^3, \quad y(1) = 1;$$

$$15.1.96. \quad xy' = 5y, \quad y(1) = 1;$$

$$15.1.98. \quad xy' = y^5, \quad y(1) = 1;$$

$$15.1.100. \quad 5y^4y' + 3x^2 = 0, \quad y(1) = 1.$$

**15.2.41–15.2.50.** Найти общее решение линейного дифференциального уравнения. Сделать проверку.

$$15.2.41. \quad y'' + y' - 6y = 0;$$

$$15.2.43. \quad y'' - y' - 6y = 0;$$

$$15.2.45. \quad y'' - 6y' + 13y = 0;$$

$$15.2.47. \quad y'' + 2y' = 0;$$

$$15.2.49. \quad y'' - 4y' + 4y = 0;$$

$$15.2.42. \quad y'' - 4y' + 4y = 0$$

$$15.2.44. \quad y'' - 4y' + 13y = 0;$$

$$15.2.46. \quad y'' - 2y' = 0;$$

$$15.2.48. \quad y'' + 4y = 0;$$

$$15.2.50. \quad y'' + 4y' + 4y = 0.$$

**15.2.101–15.2.110.** Найти частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения. Сделать проверку.

$$15.2.101. \quad y'' + 4y' - 12y = 8\sin 2x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0;$$

$$15.2.102. \quad y'' - 6y' + 9y = x^2 - x + 3, \quad y(0) = 4/3, \quad y'(0) = 1/27;$$

$$15.2.103. \quad y'' + 4y = e^{-2x}, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0;$$

$$15.2.104. \quad y'' - 2y' + 5y = xe^2, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0;$$

$$15.2.105. \quad y'' + 5y' + 6y = 12\cos 2x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 3;$$

$$15.2.106. \quad y'' - 5y' + 6y = (12x - 7)e^{-x}, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0;$$

$$15.2.107. \quad y'' - 4y' + 13y = 26x + 5, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0;$$

$$15.2.108. \quad y'' - 4y' = 6x^2 + 1, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 3;$$

$$15.2.109. \quad y'' - 2y' + y = 16e^x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 2;$$

$$15.2.110. \quad y'' + 6y' + 9y = 10e^{-3x}, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 2.$$

**11.2.31–11.2.40.** При каких значениях  $p$  из множества  $\{0,1,2,3,4,5\}$  заданный ряд сходится абсолютно?

$$11.2.31. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n}{2n^p + 5}.$$

$$11.2.32. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^2}{5n^p + 1}.$$

$$11.2.33. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{n} + 1}{n^p}.$$

$$11.2.34. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{2n^p + 3}.$$

$$11.2.35. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{5n - 1}{n^p}.$$

$$11.2.36. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n^2}{n^p + 1}.$$

$$11.2.37. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3n + 1}{2n^p}.$$

$$11.2.38. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{5n^2}{3n^p + 1}.$$

$$11.2.39. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n}{5n^p + 3}.$$

$$11.2.40. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n^2 - 1}{n^p}.$$

**11.2.61–11.2.70.** Проверить, является ли данный числовой ряд сходящимся обобщенным гармоническим рядом или сходящейся геометрической прогрессией?

$$11.2.61. 1 + \frac{1}{2\sqrt{2}} + \frac{1}{3\sqrt{3}} + \frac{1}{4\sqrt{4}} + \dots$$

$$11.2.62. 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots$$

$$11.2.63. 1 - \frac{1}{2\sqrt{2}} + \frac{1}{3\sqrt{3}} - \frac{1}{4\sqrt{4}} + \dots$$

$$11.2.64. 1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{4}} + \dots$$

$$11.2.65. 1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \dots$$

$$11.2.66. 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \dots$$

$$11.2.67. \ln \frac{\pi}{12} - \ln^2 \frac{\pi}{12} + \ln^3 \frac{\pi}{12} - \dots$$

$$11.2.68. 1 - \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{4}} + \dots$$

$$11.2.69. 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{9} - \frac{1}{27} + \dots$$

$$11.2.70. \ln \frac{\pi}{12} + \ln^2 \frac{\pi}{12} + \ln^3 \frac{\pi}{12} + \dots$$