

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ»

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Методические указания
и контрольные задания (№ 6, № 7, № 8, № 9)
для студентов-заочников

Санкт-Петербург

2012

Высшая математика: методические указания и контрольные задания № 6, № 7, № 8, № 9 для студентов-заочников / сост.: И.Э. Апакова, Н.К. Брыксенкова, Е.В. Федорова, Р.В. Пелюхов.; СПбГТУРП. – СПб., 2012. – 20 с.

Методические указания содержат организационную информацию, общие рекомендации для выполнения и оформления контрольных работ и контрольные задания.

Предназначаются для студентов технических специальностей (140100, 150000, 220700, 220400, 240100, 241000) заочного факультета СПбГТУРП.

Рецензент: профессор кафедры прикладной математики СПбГТУРП,
д-р техн. наук О.К. Федоров.

Подготовлены и рекомендованы к печати кафедрой высшей математики СПбГТУРП (протокол № 8 от 23 апреля 2012 г.).

Утверждены к изданию методической комиссией факультета промышленной энергетики СПбГТУРП (протокол № 9 от 22 июня 2012 г.).

Редактор и корректор Басова В.А.

Техн. редактор Титова Л.Я.

Темплан 2012 г., поз. 50

Подп. к печати 18.06.12 г. Формат 60×84/16. Бумага тип № 1.

Печать офсетная. Объем 1,25 печ. л., 1,25 уч.-изд. л.

Тираж 50 экз. Изд. № 50. Цена «С». Заказ 2791

Ризограф Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров, 198095, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, 4.

© Санкт-Петербургский государственный
технологический университет
растительных полимеров, 2012

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящие методические указания предназначены для студентов-заочников специальностей: 140100, 150000, 220700, 220400, 240100, 241000. Они составлены в соответствии с ныне действующей программой курса высшей математики в СПбГТУРП для этих специальностей. За основу составители приняли издание «Высшая математика. Методические указания для студентов-заочников инженерно-экономических специальностей высших учебных заведений» под редакцией Д.П. Полозкова 1982 года издания.

Весь курс высшей математики в СПбГТУРП состоит из четырех частей в соответствии с количеством семестров, в течение которых он изучается. По каждой части (в каждом семестре) студент-заочник должен выполнить определенное количество контрольных работ (в дальнейшем – к/р). Ниже мы приводим номера и темы к/р, которые должны быть выполнены в каждом семестре. Таблицы для выбора задач к/р и общие правила их выполнения и оформления представлены в конце брошюры.

III семестр

к/р № 6 – Обыкновенные дифференциальные уравнения.

к/р № 7 – Кратные и криволинейные интегралы. Числовые и функциональные ряды.

IV семестр

к/р № 8 – Теория вероятностей и математическая статистика.

к/р № 9 – Случайные величины.

Изучить соответствующие теоретические разделы и получить практические навыки в решении задач можно, например, используя литературу [1 - 6], представленную в конце брошюры

1. РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. 1. В процессе изучения курса математики студент должен выполнить ряд контрольных заданий, главная цель которых – оказать студенту помощь в его работе. Рецензии на эти работы позволяют студенту судить о степени усвоения им соответствующего раздела курса; указывают на имеющиеся у него пробелы, на желательное направление дальнейшей работы; помогают сформулировать вопросы для постановки их перед преподавателем.

1. 2. Не следует приступать к выполнению контрольного задания, не решив достаточного количества задач по соответствующему материалу. Опыт показывает, что чаще всего неумение решить ту или иную задачу контрольного задания вызывается тем, что студент не выполнил это требование.

1. 3. Контрольные работы должны выполняться самостоятельно. В противном случае студент не приобретает необходимых знаний и может оказаться неподготовленным к устному экзамену и зачету.

1. 4. Не рекомендуется присылать в университет одновременно работы по нескольким заданиям: это не дает возможности рецензенту своевременно указать студенту на допускаемые им ошибки и удлиняет срок рецензирования работ.

Прорецензированные контрольные работы вместе со всеми исправлениями и дополнениями, сделанными по требованию рецензента, следует сохранять. Зачтенные к/р не возвращаются – выдается обложка к/р с пометкой о зачете.

Распределение контрольных работ по семестрам устанавливается университетом в соответствии с распределением материала по семестрам и сообщается студентам дополнительно (см. предисловие).

2.ЗАДАЧИ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

К/р № 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения

321-330. Найти общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения.

321. $(x^2 + y^2)y' = 2xy$.

322. $(1 + x^2)y' - 2xy = (1 + x^2)^2$.

323. $xy' = y \ln \frac{y}{x}$.

324. $xy' + y - 3 = 0$.

325. $xy' + xe^{y/x} - y = 0$.

326. $y' \cos x = (y + 1) \sin x$.

327. $xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}$.

328. $x^2 y' = 2xy + 3$.

329. $x^2 y' + y^2 - 2xy = 0$.

330. $xy' + y - x - 1 = 0$.

341-350. Найти частное решение дифференциального уравнения $y'' + py' + qy = f(x)$, удовлетворяющее начальным условиям $y(0) = y_0$, $y'(0) = y'_0$.

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

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

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

344. $y'' - 2y' + 5y = xe^{2x}$; $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$.

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

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

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

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

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

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

**К/р № 7. Кратные и криволинейные интегралы. Числовые и
функциональные ряды**

381-390. Вычислить с помощью тройного интеграла объем тела, ограниченного указанными поверхностями. Сделать чертеж данного тела и его проекции на плоскость.

381. $z = 0, \quad z = x, \quad y = 0, \quad y = 4, \quad x = \sqrt{25 - y^2}.$

382. $z = 0, \quad z = 9 - y^2, \quad x^2 + y = 9.$

383. $z = 0, \quad z = 4 - x - y, \quad x^2 + y^2 = 4.$

384. $z = 0, \quad z = y, \quad x^2 + y^2 = 9.$

385. $z = 0, \quad y + z = 2, \quad x^2 + y = 4.$

386. $z = 0, \quad 4z = y^2, \quad 2x - y = 0, \quad x + y = 9.$

387. $z = 0, \quad x^2 + y^2 = z, \quad x^2 + y^2 = 4.$

388. $z = 0, \quad z = 1 - y^2, \quad x = y^2, \quad x = 2y^2 + 1.$

389. $z = 0, \quad z = 1 - x^2, \quad y = 0, \quad y = 3 - x.$

390. $z = 0, \quad z = 4\sqrt{y}, \quad x = 0, \quad x + y = 4.$

391. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (x^2 - y)dx - (x - y^2)dy$ вдоль дуги L окружности $x = 5\cos t, \quad y = 5\sin t$ от точки $A(5;0)$ до точки $B(0;5)$. Сделать чертеж.

392. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (x - y)dx - (x - y)dy$ вдоль ломаной $L = OAB$, где $O(0;0), A(2;0), B(4;5)$. Сделать чертеж.

393. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L \frac{ydx - xdy}{x^2 + y^2}$ вдоль границы L треугольника ABC , обходя ее против хода часовой стрелки, где $A(1;0), B(1;1), C(0;1)$. Сделать чертеж.

394. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (x^2 - 2xy)dx - (y^2 - 2xy)dy$

вдоль дуги L параболы $y = x^2$ от точки $A(-1;1)$ до точки $B(1;1)$. Сделать чертеж.

395. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (x^2y - 3x)dx - (y^2x + 2y)dy$

вдоль верхней половины L эллипса $x = 3\cos t$, $y = 2\sin t$ ($0 \leq t \leq \pi$). Сделать чертеж.

396. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (x^2 - y)dx - (y^2 + x)dy$ вдоль

ломаной $L=ABC$, где $A(1;2)$, $B(1;5)$, $C(3;5)$. Сделать чертеж.

397. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L ydx + \frac{x}{y}dy$ вдоль дуги L

параболы $y = e^{-x}$ от точки $A(0;1)$ до точки $B(-1;e)$. Сделать чертеж.

398. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L \frac{y^2 + 1}{y}dx - \frac{x}{y^2}dy$ вдоль

отрезка $L=AB$ прямой от точки $A(1;2)$ до точки $B(2;4)$. Сделать чертеж.

399. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (xy - x^2)dx + xdy$ вдоль дуги

L параболы $y = 2x^2$ от точки $A(0;0)$ до точки $B(1;2)$. Сделать чертеж.

400. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L \frac{y}{x}dx + xdy$ вдоль дуги L

кривой $y = \ln x$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(e;5)$. Сделать чертеж.

421-430. Исследовать сходимость числового ряда.

421. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n^3-2}$.

422. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{-\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}$.

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

424. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{(2n)!}$.

425. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{e^n}$.

426. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(\ln n)^2}$.

$$427. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{\sqrt{n}2^n}.$$

$$428. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(3n)!}.$$

$$429. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \ln n}.$$

$$430. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{n+1}}{(n+1)!}.$$

К/р № 8. Теория вероятностей и математическая статистика

521. Студент знает 45 из 60 ответов на вопросы программы. Каждый экзаменационный билет содержит три вопроса. Найти вероятность того, что:
а) студент знает ответы на все три вопроса, содержащиеся в его экзаменационном билете; б) студент знает ответы только на два вопроса своего экзаменационного билета; в) студент ответы знает только на один вопрос своего экзаменационного билета.

522. В каждой из двух урн находятся 5 белых и 10 черных шаров. Из первой урны во вторую переложили наудачу один шар, а затем из второй урны вынули наугад один шар. Найти вероятность того, что шар, вынутый из второй урны, окажется черным.

523. Три стрелка в одинаковых и независимых условиях произвели по одному выстрелу по одной и той же цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,9, вторым – 0,8, третьим – 0,7. Найти вероятность того, что:
а) только один из стрелков попадет в цель; б) только два стрелка попадут в цель; в) все три стрелка попадут в цель.

524. Вероятность наступления события в каждом из одинаковых и независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что в 1600 испытаниях событие наступит 900 раз.

525. Для сигнализации об аварии установлены три независимо работающих устройства. Вероятность того, что при аварии сработает первое устройство, равно 0,9, второе – 0,95 и третье – 0,85. Найти вероятность того, что при аварии сработает: а) только одно устройство; б) только два устройства; в) все три устройства.

526. Вероятность наступления события в каждом из одинаковых и независимых испытаний равна 0,07. Найти вероятность того, что в 1460 испытаниях событие наступит 28 раз.

527. В партии из 1000 изделий имеется 10 дефектных. Найти вероятность того, что среди наудачу взятых из этой партии 50 изделий ровно 5 окажутся дефектными.

528. Вероятность наступления события в каждом из одинаковых и независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что в 225 испытаниях событие наступит не менее 75 и не более 90 раз.

529. На трех станках при одинаковых и независимых условиях изготавливаются детали одного наименования. На первом станке изготавливается 10 %, на втором 30 %, на третьем 60 % всех деталей. Для каждой детали вероятность быть бездефектной равна 0,7, если она изготовлена на первом станке; 0,8 - если она изготовлена на втором станке; 0,9 - если она изготовлена на третьем станке. Найти вероятность того, что наугад взятая деталь окажется бездефектной.

530. Два брата входят в состав двух различных спортивных команд, состоящих из 12 человек каждая. В двух урнах имеется по 12 билетов с номерами от 1 до 12. Члены каждой команды вынимают наудачу по одному билету из определенной урны (без возвращения). Найти вероятность того, что оба брата вытащат номер 6.

531-540. Дискретная случайная величина X может принимать только два значения: x_1 и x_2 , причем $x_1 < x_2$. Известны вероятность p_1 возможного значения x_1 , математическое ожидание $M(X)$ и дисперсия $D(X)$. Найти закон распределения этой случайной величины.

531. $p_1 = 0,1$; $M(x) = 3,9$; $D(x) = 0,09$.

532. $p_1 = 0,3$; $M(x) = 3,7$; $D(x) = 0,21$.

533. $p_1 = 0,5$; $M(x) = 3,5$; $D(x) = 0,25$.

$$534. \quad p_1 = 0,7; \quad M(x) = 3,3; \quad D(x) = 0,21.$$

$$535. \quad p_1 = 0,9; \quad M(x) = 3,1; \quad D(x) = 0,09.$$

$$536. \quad p_1 = 0,9; \quad M(x) = 2,2; \quad D(x) = 0,36.$$

$$537. \quad p_1 = 0,8; \quad M(x) = 3,2; \quad D(x) = 0,16.$$

$$538. \quad p_1 = 0,6; \quad M(x) = 3,4; \quad D(x) = 0,24.$$

$$539. \quad p_1 = 0,4; \quad M(x) = 3,6; \quad D(x) = 0,24.$$

$$540. \quad p_1 = 0,2; \quad M(x) = 3,8; \quad D(x) = 0,16.$$

К/р № 9. Случайные величины

541-550. Случайная величина X задана функцией распределения (интегральной функцией) $F(X)$. Найти плотность вероятности (дифференциальную функцию), математическое ожидание и дисперсию. Построить графики интегральной и дифференциальной функций.

$$541. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ x^2 & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

$$542. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ \frac{1}{2}(x^2 - x) & \text{при } 1 < x \leq 2 \\ 1 & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

$$543. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ x^3 & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

$$544. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ 3x^2 + 2x & \text{при } 0 < x \leq 1/3 \\ 1 & \text{при } x > 1/3 \end{cases}$$

$$545. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2 \\ \frac{1}{2}x - 1 & \text{при } 2 < x \leq 4 \\ 1 & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

$$546. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ x^2 / 9 & \text{при } 0 < x \leq 3 \\ 1 & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

$$547. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ x^2 / 4 & \text{при } 0 < x \leq 2 \\ 1 & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

$$548. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -\pi / 2 \\ \cos x & \text{при } -\pi / 2 < x \leq 0 \\ 1 & \text{при } x > 0 \end{cases}$$

$$549. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ 2 \sin x & \text{при } 0 < x \leq \pi/6 \\ 1 & \text{при } x > \pi/6 \end{cases} \quad 550. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 3\pi/4 \\ \cos 2x & \text{при } 3\pi/4 < x \leq \pi \\ 1 & \text{при } x > \pi \end{cases}$$

551-560. Известны математическое ожидание a и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины X . Найти вероятность попадания этой величины в заданный интервал (α, β) .

551. $a = 10, \sigma = 4, \alpha = 2, \beta = 13$.

552. $a = 9, \sigma = 5, \alpha = 5, \beta = 14$.

553. $a = 8, \sigma = 1, \alpha = 4, \beta = 9$.

554. $a = 7, \sigma = 2, \alpha = 3, \beta = 10$.

555. $a = 6, \sigma = 3, \alpha = 2, \beta = 11$.

556. $a = 5, \sigma = 1, \alpha = 1, \beta = 12$.

557. $a = 4, \sigma = 5, \alpha = 2, \beta = 11$.

558. $a = 3, \sigma = 2, \alpha = 3, \beta = 10$.

559. $a = 2, \sigma = 5, \alpha = 4, \beta = 9$.

560. $a = 2, \sigma = 4, \alpha = 6, \beta = 10$.

571-580. Найти доверительные интервалы для оценки математического ожидания a нормального распределения с надежностью 0,95, зная выборочную среднюю $\bar{x}$, объем выборки n и среднее квадратическое отклонение σ .

571. $\bar{x} = 75,17, n = 36, \sigma = 6$.

572. $\bar{x} = 75,16, n = 49, \sigma = 7$.

573. $\bar{x} = 75,15, n = 65, \sigma = 8$.

574. $\bar{x} = 75,14, n = 81, \sigma = 9$.

575. $\bar{x} = 75,13, n = 100, \sigma = 10$.

576. $\bar{x} = 75,12, n = 121, \sigma = 11$.

577. $\bar{x} = 75,11, n = 144, \sigma = 12$.

578. $\bar{x} = 75,10, n = 169, \sigma = 13$.

579. $\bar{x} = 75,09, n = 196, \sigma = 14$.

580. $\bar{x} = 75,08, n = 225, \sigma = 15$.

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Ниже приведены таблицы номеров задач, входящих в задания четырех контрольных работ, предусмотренных учебным планом заочного отделения СПбГТУРП для студентов-заочников (III, IV семестры). Студент должен выполнить контрольные задания по варианту, номер которого совпадает с последней цифрой его учебного номера (шифра).

Примечание 1. Студенты-заочники специальности 220700 (Автоматизация технологических процессов и производств) выполняют к/р № 8 = к/р № 8 + к/р № 9.

Примечание 2. Студенты-заочники специальности 240100 выполняют к/р № 6 = к/р № 6 + к/р 7 и к/р 7 = к/р 8 + к/р 9.

III семестр

Вариант	Контрольная работа № 6		Контрольная работа № 7		
1	321	341	381	391	421
2	322	342	382	392	422
3	323	343	383	393	423
4	324	344	384	394	424
5	325	345	385	395	425
6	326	346	386	396	426
7	327	347	387	397	427
8	328	348	388	398	428
9	329	349	389	399	429
10	330	350	390	400	430

IV семестр

Вариант	Контрольная работа № 8		Контрольная работа № 9		
1	521	531	541	551	571
2	522	532	542	552	572
3	523	533	543	553	573
4	524	534	544	554	574
5	525	535	545	555	575
6	526	536	546	556	576
7	527	537	547	557	577
8	528	538	548	558	578
9	529	539	549	559	579
10	530	540	550	560	580

4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

При выполнении контрольных работ надо строго придерживаться указанных ниже правил. В противном случае работы не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

4. 1. Каждую контрольную работу следует выполнять в отдельной тетради чернилами любого цвета, кроме красного, оставляя поля для замечаний рецензента.

4. 2. На обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия студента, его инициалы, учебный номер (шифр), номер контрольной работы, название дисциплины; здесь же следует указать дату отсылки работы в институт и почтовый адрес студента. В конце работы следует проставить дату ее выполнения и расписаться.

4. 3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строгом соответствии с положенным вариантом. Контрольные работы, содержащие не все задания, а также содержащие задачи не своего варианта, не зачитываются.

4. 4. Решения задач надо располагать в порядке номеров, указанных в заданиях, сохраняя номера задач.

4. 5. Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие. В том случае, если несколько задач, из которых студент выбирает задачи своего варианта, имеют общую формулировку, следует, переписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными из соответствующего номера.

4. 6. Решения задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи.

4. 7. После получения прорецензированной работы, как незачтенной, так и зачтенной, студент должен исправить в ней все отмеченные рецензентом ошибки и недочеты и выполнить все рекомендации рецензента.

Если рецензент предлагает внести в решения задач те или иные исправления или дополнения и прислать их для повторной проверки, то это следует выполнить в короткий срок.

В случае незачета работы и отсутствия прямого указания рецензента на то, что студент может ограничиться представлением исправленных решений отдельных задач, вся контрольная работа должна выполняться заново.

При высылаемых исправлениях должна обязательно находиться прорецензированная работа и рецензия на нее. В связи с этим рекомендуется при выполнении контрольной работы оставлять в конце тетради несколько чистых листов для всех дополнений и исправлений в соответствии с указаниями рецензента. Вносить исправления в сам текст работы после рецензирования запрещается.

**5. СПИСОК ОСНОВНЫХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ
ПО ЧАСТИ III, ПРЕДЛАГАЕМЫХ НА ЭКЗАМЕНЕ
(специальность 240100):**

1. Двойной интеграл: определение, свойства (линейность, аддитивность), вычисление двойного интеграла.
2. Криволинейный интеграл 2-го рода: определение, свойства (линейность, аддитивность), вычисление криволинейного интеграла 2-го рода.
3. Дифференциальные уравнения (д.у.), основные определения; определение дифференциального уравнения; порядок д.у.; решение д.у., общее решение д.у. 1-го порядка, частное решение д.у. 1-го порядка, задача Коши. Интегральная кривая. Пример: $y' = 2x$.
4. Д.у. с разделяющимися переменными. Примеры.
5. Линейные д.у. 1-го порядка. Пример: $y' - \frac{1}{x}y = x^2$.
6. Д.у. 2-го порядка, основные понятия: определение д.у. 2-го порядка; решение д.у., общее решение, частное решение, задача Коши. Пример: $y'' = 6x$.
7. Линейные однородные д.у. 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Случаи: а) $D > 0$; б) $D = 0$; в) $D < 0$ (D – дискриминант характеристического уравнения). Примеры.
8. Числовые ряды: определение ряда, частичная сумма, определение сходящегося ряда и его сумма. Пример: $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n}$.
9. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд.
10. Признак Даламбера. Пример: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n}$.
11. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Пример: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$.

12. Функциональные ряды. Область сходимости. Пример: $\sum_{n=0}^{\infty} x^n$.
13. Ряды Тейлора, Маклорена. Пример: разложить многочлен $5x^3 - x^2 + 2x - 3$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 1$.
14. Разложить в ряд Маклорена функции e^x , $\sin x$, $\cos x$, получив первые 3 ненулевых члена разложения в ряд.
15. Классическое определение вероятности.
16. Статистическое определение вероятности.
17. Вероятность произведения двух событий.
18. Вероятность суммы двух событий.
19. Формула полной вероятности.
20. Повторные испытания: сочетания, формула Бернулли.
21. Случайные величины. Основные понятия. Функция распределения и ее свойства.
22. Дискретные случайные величины. Закон распределения, математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
- Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
23. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
24. Нормальное распределение. График плотности. Вероятностный смысл параметров распределения.
25. Вероятность попадания в заданный интервал нормально распределенной случайной величины.
26. Случайная выборка. Гистограмма. Выборочное среднее. Выборочная дисперсия.

**6. СПИСОК ОСНОВНЫХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ ПО
ЧАСТИ III, ПРЕДЛАГАЕМЫХ НА ЭКЗАМЕНЕ
(специальности 140100, 150000, 220700, 220400, 241000):**

1. Двойной интеграл: определение, свойства (линейность, аддитивность).
2. Вычисление двойного интеграла на примере.
3. Криволинейный интеграл 2-го рода: определение, свойства (линейность, аддитивность).
4. Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода.
5. Дифференциальные уравнения (д.у.), основные определения; определение дифференциального уравнения; порядок д.у.; решение д.у., общее решение д.у. 1-го порядка, частное решение д.у. 1-го порядка, задача Коши. Интегральная кривая. Пример: $y' = 2x$.
6. Д.у. с разделяющимися переменными. Примеры.
7. Линейные д.у. 1-го порядка. Пример: $y' - \frac{1}{x}y = x^2$.
8. Д.у. 2-го порядка, основные понятия: определение д.у. 2-го порядка; решение д.у., общее решение, частное решение, задача Коши. Пример: $y'' = 6x$.
9. Д.у. 2-го порядка, допускающие понижение порядка: $y'' = f(x, y')$.
Пример: $y'' = \frac{y}{x}$.
10. Линейные однородные д.у. 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Случаи: а) $D > 0$; б) $D = 0$; в) $D < 0$ (D – дискриминант характеристического уравнения).
Примеры.
11. Числовые ряды: определение ряда, частичная сумма, определение сходящегося ряда и его сумма. Пример: $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n}$.
12. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд.

13. Признак Даламбера. Пример: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n}$.
14. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Пример: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$.
15. Функциональные ряды. Область сходимости. Пример: $\sum_{n=0}^{\infty} x^n$.
16. Ряды Тейлора, Маклорена. Пример: разложить многочлен $5x^3 - x^2 + 2x - 3$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x=1$.
17. Разложить в ряд Маклорена функцию e^x , получив первые 3 члена разложения.
18. Разложить в ряд Маклорена функцию $\sin x$, получив первые 3 ненулевых члена разложения в ряд.
19. Разложить в ряд Маклорена функцию $\cos x$, получив первые 3 ненулевых члена разложения в ряд.

**7. СПИСОК ОСНОВНЫХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ ПО
ЧАСТИ IV (ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА), ПРЕДЛАГАЕМЫХ НА ЭКЗАМЕНЕ
(специальности 140100, 150000, 220700, 220400, 241000):**

1. Классическое определение вероятности.
2. Статистическое определение вероятности.
3. Вероятность произведения двух событий.
4. Вероятность суммы двух событий.
5. Формула полной вероятности.
6. Повторные испытания: сочетания, формула Бернулли.
7. Случайные величины. Основные понятия. Функция распределения и ее свойства.

8. Дискретные случайные величины. Закон распределения, математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
9. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
10. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
11. Нормальное распределение. График плотности. Вероятностный смысл параметров распределения.
12. Вероятность попадания в заданный интервал нормально распределенной случайной величины.
13. Равномерное распределение.
14. Показательное распределение.
15. Случайная выборка. Гистограмма. Выборочное среднее. Выборочная дисперсия.
16. Доверительные интервалы.

Библиографический список

1. *Пискунов Н.С.* Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов. - М.: Наука, 1978. Т. 1,2.
2. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов / под ред. Б.П. Демидовича. - М.: Наука, 2003.
3. *Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я.* Высшая математика в упражнениях и задачах. - М.: Высшая школа, 2005. Ч. 1, 2.
4. *Письменный Д.* Конспект лекций по высшей математике. - М.: Айрис-пресс, 2007.

5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Высшее образование, 2008.

6. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Высшее образование, 2002.

Содержание

Предисловие.....	3
1. Рекомендации к выполнению контрольных работ.....	4
2. Задачи для контрольных заданий.....	5
3. Контрольные задания.....	12
4. Правила оформления контрольных работ.....	13
5. Список основных теоретических вопросов по части III, предлагаемых на экзамене (специальность 240100).....	15
6. Список основных теоретических вопросов по части III, предлагаемых на экзамене (специальности 140100, 150000, 220700, 220400, 241000).....	17
7. Список основных теоретических вопросов по части IV, предлагаемых на экзамене (специальности 140100, 150000, 220700, 220400, 241000).....	18
Библиографический список.....	19