

Правила выполнения и оформления контрольной работы №3.

При выполнении контрольной работы надо строго придерживаться указанных ниже правил:

1. Студент должен выполнять контрольные задания по варианту, номер которого совпадает с последней цифрой номера его зачётной книжки.

Последняя цифра номера зачётки	Задачи для решения
0	1.10; 2.10; 3.10; 4.10; 5.10; 6.10; 7.10; 8.10.
1	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1; 6.1; 7.1; 8.1.
2	1.2; 2.2; 3.2; 4.2; 5.2; 6.2; 7.2; 8.2.
3	1.3; 2.3; 3.3; 4.3; 5.3; 6.3; 7.3; 8.3.
4	1.4; 2.4; 3.4; 4.4; 5.4; 6.4; 7.4; 8.4.
5	1.5; 2.5; 3.5; 4.5; 5.5; 6.5; 7.5; 8.5.
6	1.6; 2.6; 3.6; 4.6; 5.6; 6.6; 7.6; 8.6.
7	1.7; 2.7; 3.7; 4.7; 5.7; 6.7; 7.7; 8.7.
8	1.8; 2.8; 3.8; 4.8; 5.8; 6.8; 7.8; 8.8.
9	1.9; 2.9; 3.9; 4.9; 5.9; 6.9; 7.9; 8.9.

2. Контрольную работу следует выполнять в тетради чернилами любого цвета, кроме красного, оставляя поля для замечаний рецензента.

3. На обложке тетради должны быть четко написаны группа, фамилия и инициалы студента.

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

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

6. Решения задач излагать подробно и записывать аккуратно, объясняя все действия и делая необходимые чертежи.

Контрольная работа №3
2 курс, 3 семестр

Задание 1. Исследовать функцию двух переменных на экстремум.

1.1. $z = x^2 + 2y^2 - 2x - 4y + 5.$

1.2. $z = x^2 + 3y^2 - 4x - 6y + 7.$

1.3. $z = 2x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3.$

1.4. $z = x^2 - y^2 + 2x - 2y + 3.$

1.5. $z = 2x^2 - 3y^2 + 4x - 6y - 5.$

1.6. $z = 3x^2 + y^2 - 6x + 4y + 2.$

1.7. $z = x^2 + 3y^2 + 4x + 6y + 4.$

1.8. $z = 2x^2 - 2y^2 - 6x + 4y + 1.$

1.9. $z = x^2 - y^2 - 8x - 6y - 3.$

1.10. $z = x^2 - 4y^2 - 4x - 8y + 2.$

Задание 2. Изменить порядок интегрирования

2.1. $\int_0^1 dx \int_x^{2-x^2} f(x, y) dy.$

2.6. $\int_0^1 dx \int_{x^2}^{2-x} f(x, y) dy.$

2.2. $\int_0^1 dx \int_{x^3}^{2-x} f(x, y) dy.$

2.7. $\int_0^1 dx \int_{\sqrt{x}}^{2-x} f(x, y) dy.$

2.3. $\int_0^1 dx \int_{x-1}^{\sqrt{1-x}} f(x, y) dy.$

2.8. $\int_0^1 dx \int_{x^2-1}^{\sqrt{1-x^2}} f(x, y) dy.$

2.4. $\int_0^1 dx \int_{x^2-1}^{1-x} f(x, y) dy.$

2.9. $\int_0^1 dx \int_{x^2-2}^{-x} f(x, y) dy.$

2.5. $\int_0^1 dx \int_{2x^2}^{3-x} f(x, y) dy.$

2.10. $\int_0^1 dx \int_{\sqrt{x}}^{\sqrt{1-x}} f(x, y) dy.$

Задание 3. Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода, если AB - дуга параболы $y = x^2$ от точки $A(1; 1)$ до точки $B(2; 4)$.

3.1. $\int_{AB} (3x + 1)dx + (2y - 1)dy.$

3.2. $\int_{AB} (2x + 3)dx + (y - 4)dy.$

3.3. $\int_{AB} (1 - x^2)dx + (3y + 2)dy.$

3.4. $\int_{AB} (2y + 2)dx + (3x - 1)dy.$

3.5. $\int_{AB} (x^2 + 1)dx + (y - 4)dy.$

$$3.6. \int_{AB} (3x + 5)dx + (y + x)dy.$$

$$3.7. \int_{AB} (3x + y)dx + (2y - x)dy.$$

$$3.8. \int_{AB} (x + 4)dx + (y - 2x)dy.$$

$$3.9. \int_{AB} (2y + 5)dx + (3y - 1)dy.$$

$$3.10. \int_{AB} (x^2 + 3y)dx + (2y - 5)dy.$$

Задание 4. Исследовать на сходимость ряды

$$4.1. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n^3+2}; \quad \text{ б) } \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1}.$$

$$4.2. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{2n}; \quad \text{ б) } \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot n}{2^n}.$$

$$4.3. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n+1} \right)^n; \quad \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot \ln n}{2n}.$$

$$4.4. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n!}; \quad \text{ б) } \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot n}{n^2+3}.$$

$$4.5. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{n \cdot \ln^2 n}; \quad \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot (n!)^2}{(3n)!}.$$

$$4.6. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+2}{3n+1} \right)^n; \quad \text{ б) } \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \cdot \ln n}.$$

$$4.7. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{7^n}; \quad \text{ б) } \sum_{n=0}^{\infty} \left(-\frac{n+1}{2n+3} \right)^n.$$

$$4.8. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n \cdot \ln n}; \quad \text{ б) } \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot 8n}{2n^3+1}.$$

$$4.9. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n}{2n+1} \right)^n; \quad \text{ б) } \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3n \cdot \ln^2 n}.$$

$$4.10. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{(2n)!}; \quad \text{б) } \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5^n}.$$

Задание 5. Найти область сходимости степенного ряда

$$5.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{3n \cdot 2^n}.$$

$$5.6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 \cdot (x+2)^n}{2^{3n}}.$$

$$5.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot (x+4)^n}{3^n}.$$

$$5.7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{3n \cdot 4^{\frac{n}{2}}}.$$

$$5.3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^n}{2n \cdot 2^{2n}}.$$

$$5.8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot (x-2)^n}{3^{2n}}.$$

$$5.4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot (x-4)^n}{5^n}.$$

$$5.9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{2n^2 \cdot 9^{\frac{n}{2}}}.$$

$$5.5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+3)^n}{n^2 \cdot 2^{2n}}.$$

$$5.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 \cdot (x-1)^n}{7^n}.$$

Задание 6. Вычислить вероятности указанных событий

6.1. За круглым столом сидят 5 мужчин и 5 женщин. Какова вероятность того, что два лица одинакового пола не сидят рядом, если места занимались случайно?

6.2. На столе лежат 20 экзаменационных билетов с номерами 1,2,...,20. Преподаватель берет 3 любых билета. Какова вероятность того, что они из первых четырех?

6.3. Имеется 6 отрезков, длины которых равны соответственно 2,4,6,8,10,12 единицам. Найти вероятность того, что с помощью взятых наугад трех отрезков можно построить треугольник.

6.4. Пять студентов из групп изучают английский язык, шесть студентов - немецкий и семь студентов - французский язык. Случайным образом выбрано четыре студента. Какова вероятность того, что двое из них изучают английский язык, один изучает французский и один - немецкий?

6.5. На семи карточках написаны цифры от 1 до 7. Наудачу извлекают две карточки. Какова вероятность того, что сумма цифр, написанных на этих карточках, будет четной?

6.6. В мастерскую для ремонта поступило 10 телевизоров, из которых 3 нуждаются в общем ремонте. Мастер берет первые попавшие 5 штук. Какова вероятность того, что два из них нуждаются в общем ремонте?

6.7. Бросаются две игральные кости. Найти вероятность того, что выпадет одинаковое число очков на обеих костях, и вероятность того, что на обеих костях выпадет четное число очков.

6.8. Из полной колоды карт (52 карты) вынимается наугад три карты. Найти вероятность того, что этими картами будут тройка, семерка и туз.

6.9. Телефонный номер состоит из 5 цифр. Найти вероятность того, что номер телефона случайно выбранного абонента не содержит одинаковых цифр.

6.10. В шахматном турнире участвуют 20 человек, которые разбиваются на две группы по 10 человек. Определить вероятность того, что четыре наиболее сильных игрока разделятся между группами поровну.

Задание 7. Дискретная случайная величина X задана таблично. Найти математическое ожидание, дисперсию, функцию распределения случайной величины.

	X_i	2	3	4	5
7.1.	p_i	0,2	0,3	0,1	0,4
7.2.	p_i	0,2	0,2	0,3	0,3
7.3.	p_i	0,3	0,1	0,4	0,2
7.4.	p_i	0,2	0,3	0,3	0,2
7.5.	p_i	0,1	0,3	0,1	0,5
7.6.	p_i	0,2	0,3	0,3	0,2
7.7.	p_i	0,4	0,4	0,1	0,1
7.8.	p_i	0,2	0,4	0,3	0,1
7.9.	p_i	0,5	0,2	0,2	0,1
7.10.	p_i	0,4	0,2	0,2	0,2

Задание 8. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения. Найти плотность распределения, математическое ожидание, дисперсию, построить графики функций распределения и плотности распределения вероятностей.

$$8.1. \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{4}, & \text{при } 0 \leq x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

$$8.2. \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 1, \\ 2 - \frac{2}{x}, & \text{при } 1 \leq x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

$$8.3. \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ e^x - 1, & \text{при } 0 \leq x \leq \ln 2, \\ 1, & \text{при } x > \ln 2. \end{cases}$$

$$8.4. \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < \frac{\pi}{4}, \\ -\cos 2x, & \text{при } \frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 1, & \text{при } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

$$8.5. \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^3}{8}, & \text{при } 0 \leq x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

$$8.6. \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < \frac{3}{4}, \\ \frac{4}{x} - \frac{3}{x^2}, & \text{при } \frac{3}{4} \leq x \leq 1, \\ 1, & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

$$8.7. \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ 2 \sin x, & \text{при } 0 \leq x \leq \frac{\pi}{6}, \\ 1, & \text{при } x > \frac{\pi}{6}. \end{cases}$$

$$8.8. \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \sqrt{x}, & \text{при } 0 \leq x \leq 1, \\ 1, & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

$$8.9. \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ 2 \sin \frac{x}{2}, & \text{при } 0 \leq x \leq \frac{\pi}{3}, \\ 1, & \text{при } x > \frac{\pi}{3}. \end{cases}$$

$$8.10. \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \ln x, & \text{при } 0 \leq x \leq e, \\ 1, & \text{при } x > e. \end{cases}$$

Библиографический список

Основной

1. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс\ Д.Т. Письменный. – 9-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2014. – 608 с.
2. Лекции по высшей математике/А.Д. Мышкис. 10-е изд. – М.: Наука, 2007. – 688 с.
3. Дифференциальные уравнения в приложениях: учеб. пособие для студентов всех техн. специальностей и направлений бакалавриата / А. С. Горлов, В. Б. Никуличев. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. – 139 с.
4. Математика: практикум: учебное пособие / Ю. А. Феокистов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – 86 с.
5. Математический анализ: учебное пособие для студентов младших курсов технических направлений и специальностей. Ч.1 / Г. М. Редькин, А. С. Горлов, Е. И. Красюкова. – Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2019. – 128 с.

Дополнительный

1. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов/Под ред . проф. Н.Ш. Кремера, –4-е изд., М.: ЮНИТИ, 2006. – 479 с.
2. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов. /Под ред. Б. П. Демидовича . – М.: Астрель, 2004. – 495 с.
3. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Т. 1, 2 – М.: Интеграл-Пресс, 2010.