

## Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

### Высшая математика

Квалификация выпускника	бакалавр <i>бакалавр, магистр, специалист</i>
Направление подготовки	13.03.02 <i>шифр</i> Электроэнергетика и электротехника <i>наименование</i>
Направленность (профиль)	Электроэнергетические системы и сети <i>наименование</i>
Форма обучения	заочная <i>наименование</i>
Кафедра-разработчик	Прикладная математика <i>наименование</i>
Выпускающая кафедра	Радиоэлектроники и электроэнергетики <i>наименование</i>

## Типовые задания для контрольной работы за первый семестр

### Контрольная работа № 1

1. Вычислить  $\frac{4-3i}{4+3i}$ .

2. Построить область точек  $z$  по условиям:

$$2 < |z| < 4 \text{ и } -\pi < \varphi < -\pi/2.$$

3. Найти  $\sqrt{i}$ .

4. Построить параллелограмм на векторах  $\overline{OA} = \mathbf{i} + \mathbf{j}$  и  $\overline{OB} = \mathbf{k} - 3\mathbf{j}$ , определить его диагонали.

5. Вектор составляет с осями  $Ox$  и  $Oy$  углы  $40^\circ$  и  $80^\circ$ . Найти его угол с осью  $Oz$ .

6. Даны вектора  $\mathbf{a} = \mathbf{i} + \mathbf{j} + 2\mathbf{k}$  и  $\mathbf{b} = \mathbf{i} - \mathbf{j} + 4\mathbf{k}$ . Определить  $\text{pr}_{\mathbf{a}}\mathbf{b}$  и  $\text{pr}_{\mathbf{b}}\mathbf{a}$ .

7. Упростить выражение  $\mathbf{i} \times (\mathbf{j} + \mathbf{k}) - \mathbf{j} \times (\mathbf{i} + \mathbf{k}) + \mathbf{k} \times (\mathbf{i} + \mathbf{j} + \mathbf{k})$ .

8. Вычислить объем пирамиды с вершинами  $A(2;0;0)$ ,  $B(0;3;0)$ ,  $C(0;0;6)$ ,  $D(2;3;8)$ . Найти высоту, опущенную на грань  $ABC$ .

9. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 6 \end{vmatrix}$ .

10. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ .

11. Найти ФСР, общее решение и одно частное решение системы уравнений

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 3 \\ 6x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 7 \\ 9x_1 + 12x_2 + 3x_3 + 10x_4 = 13 \end{cases}.$$

12. Определить ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 & 1 \\ 3 & 5 & 2 & 2 \\ 9 & 4 & 1 & 7 \end{pmatrix}.$$

13. Решить матричное уравнение методом нахождения обратной матрицы

$$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 3 & 9 & 7 \\ 1 & 11 & 7 \\ 7 & 5 & 7 \end{pmatrix}.$$

14. Найти проекцию точки  $(1,2,8)$  на прямую  $\frac{x-1}{2} = \frac{y}{-1} = z$ .

15. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $(2,-1,3)$  и отсекающие на осях равные отрезки.

16. Показать, что прямая  $\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{1}$  перпендикулярна к прямой  $\begin{cases} x = z + 1 \\ y = 1 - x \end{cases}$ .

### Типовые задания для контрольной работы за второй семестр

#### Контрольная работа № 2

1. Исследовать ряды на сходимость:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} n^3 \operatorname{tg}^2 \frac{1}{n^2}$ ;      б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^{n+2}}$ ;      в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n}$ ;  
г)  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln n \ln(\ln n)}$ ;      д)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n!}{2 \cdot 5 \cdot 8 \cdot \dots \cdot (3n-1)}$ .

2. Найти область сходимости рядов:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (2x+5)^n}{n^2}$ ;      б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2-x)^n}{n+1}$ ;      в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{3n}$ .

## Типовые вопросы и практические задания к экзамену за первый семестр

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определители 2-го и 3-го порядка, методы их вычисления.</li> <li>2. Свойства определителей.</li> <li>3. Метод Крамера для решения неоднородной СЛАУ.</li> <li>4. Минор и алгебраическое дополнение.</li> <li>5. Теорема Лапласа. Методы вычисления определителей произвольного порядка.</li> <li>6. Матрицы и операции над ними.</li> <li>7. Обратная матрица.</li> <li>8. Решение неоднородной СЛАУ матричным способом.</li> <li>9. Ранг матрицы. Методы нахождения ранга матрицы.</li> <li>10. Метод Гаусса для решения неоднородных СЛАУ.</li> <li>11. Метод Гаусса для решения однородных СЛАУ. Фундаментальная система решений.</li> <li>12. Векторы, операции над ними. Проекция вектора на ось, координаты и модуль вектора. Линейные операции над векторами, заданными координатами.</li> <li>13. Линейная зависимость векторов. Базис, система координат. Декартова и полярная СК.</li> <li>14. Скалярное произведение векторов.</li> <li>15. Векторное произведение векторов.</li> <li>16. Смешанное произведение векторов.</li> <li>17. Общее, каноническое, параметрическое уравнения прямой на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.</li> <li>18. Нормальное уравнение прямой на плоскости. Отклонение и расстояние от точки до плоскости.</li> <li>19. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.</li> <li>20. Общее уравнение плоскости.</li> <li>21. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.</li> <li>22. Нормальное уравнение плоскости. Отклонение и расстояние от точки до плоскости.</li> <li>23. Общее, каноническое, параметрическое уравнения прямой в пространстве.</li> <li>24. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.</li> <li>25. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.</li> <li>26. Приложения линейной алгебры в задачах вычислительной математики и компьютерной графики.</li> <li>27. Функции одной переменной. Способы задания, классификация.</li> <li>28. Предел функции. Теоремы о пределах функции.</li> <li>29. 1 замечательный предел.</li> <li>30. 2 замечательный предел.</li> <li>31. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.</li> <li>32. Понятие производной.</li> <li>33. Геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции.</li> <li>34. Производные высших порядков.</li> <li>35. Понятие дифференциала. Дифференциалы высших порядков.</li> </ol>	<p>теоретический</p>

<p>36. Приложение дифференциального исчисления к задачам нахождения пределов функций. Правило Лопиталю.</p> <p>37. Приложение дифференциального исчисления к задачам исследования функций. Построение графиков.</p> <p>38. Возрастание, убывание функций. Точки экстремума.</p> <p>39. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции.</p> <p>40. Первообразная и неопределенный интеграл.</p> <p>41. Определение и свойства определенного интеграла.</p> <p>42. Геометрические, физические и экологические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла.</p> <p>43. Несобственные интегралы I и II рода.</p>	
---	--

Задание для показателя оценивания дескриптора «Владеет»	Вид задания
<p>I. Вычислить предел функции</p> <p>1) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 4x - 15}</math>;</p> <p>2) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - \sqrt{4-x}}{\arcsin 8x}</math>;</p> <p>3) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{2x^2 - 4x - 3} - \sqrt{2x^2 - 8x} \right)</math>;</p> <p>4) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x}{2x+1} \right)^{3x-4}</math></p> <p>II.</p> <p>1) Найти производную от функции <math>y = \arcsin \sqrt{\sin x}</math>.</p> <p>2) Найти <math>d^3y</math> для функции <math>y = \ln \cos 3x</math>.</p> <p>3) Найти интервалы возрастания и убывания функции, точки экстремума <math>y = \frac{8x^3}{x^2 - 4}</math>.</p> <p>4) Написать уравнение касательной к кривой <math>y = x^3 - 3x^2 - x + 5</math> в точке <math>x = 1</math>.</p> <p>III.</p> <p>1) Найти неопределенные интегралы</p> <p>а) <math>\int x \arctg x dx</math>;</p> <p>б) <math>\int x^2 e^{x^3 - 2} dx</math></p> <p>2) Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 \sqrt{(1+2x)^3} dx</math>.</p> <p>3) Найти площадь фигуры, ограниченной линиями <math>y = x^3</math>, <math>y = 8</math>, <math>x = 0</math>.</p>	практический

## Типовые вопросы и практические задания к экзамену за второй семестр

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания
<p><i>Сформулируйте развернутые ответы на следующие теоретические вопросы (сформулировать основные определения, теоремы, свойства; привести доказательства основных теорем, продемонстрировать примеры, при необходимости проиллюстрировать ответ графиками, рисунками):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предел функции нескольких переменных</li> <li>2. Повторные пределы</li> <li>3. Непрерывность функции в точке</li> <li>4. Функции, непрерывные на компактах</li> <li>5. Дифференцируемость функции двух переменных</li> <li>6. Частные производные</li> <li>7. Полный дифференциал</li> <li>8. Инвариантность формы полного дифференциала</li> <li>9. Геометрический смысл полного дифференциала</li> <li>10. Условия дифференцируемости функции</li> <li>11. Производная по направлению</li> <li>12. Производная сложной функции</li> <li>13. Производные и дифференциалы высших порядков</li> <li>14. Формула Тейлора</li> <li>15. Приложение дифференциального исчисления к задачам поиска экстремумов функций нескольких переменных.</li> <li>16. Необходимое условие экстремума</li> <li>17. Достаточное условие экстремума</li> <li>18. Условный экстремум</li> <li>19. Двойной интеграл</li> <li>20. Тройной интеграл</li> <li>21. Сведение кратного интеграла к повторному</li> <li>22. Криволинейные интегралы</li> <li>23. Поверхностные интегралы</li> <li>24. Циркуляция векторного поля</li> <li>25. Работа силового поля</li> <li>26. Поток поля</li> <li>27. Формула Грина</li> <li>28. Формула Стокса</li> <li>29. Формула Остроградского</li> <li>30. Потенциал поля</li> <li>31. Условие потенциальности</li> <li>32. Физические и геометрические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.</li> <li>33. Числовой ряд</li> <li>34. Сходимость и сумма ряда</li> <li>35. Необходимое условие сходимости</li> </ol>	<p>теоретический</p>

<p>36. Достаточные признаки сходимости ряда</p> <p>37. Критерий Коши сходимости ряда</p> <p>38. Абсолютная и условная сходимость</p> <p>39. Признак Лейбница</p> <p>40. Область сходимости функционального ряда</p> <p>41. Равномерная сходимость</p> <p>42. Признак Вейерштрасса</p> <p>43. Свойства равномерно сходящихся рядов</p> <p>44. Радиус сходимости</p> <p>45. Теорема Абеля</p> <p>46. Ряд Тейлора</p> <p>47. Разложение функций в степенные ряды. Радиус сходимости, ряды Тейлора. Приложения степенных рядов в приближенных вычислениях значений функций.</p> <p>48. Общий ряд Фурье</p> <p>49. Сходимость по норме</p> <p>50. Ортонормированные системы</p> <p>51. Неравенство Бесселя</p> <p>52. Равенство Парсеваля</p> <p>53. Полнота и замкнутость</p> <p>54. Тригонометрический ряд Фурье</p> <p>55. Сходимость ряда Фурье</p> <p>56. Интеграл Фурье</p> <p>57. Преобразование Фурье. Приложение преобразования Фурье к естественнонаучным задачам.</p> <p>58. Формула обращения</p> <p>59. Разложение в ряд и интеграл Фурье</p> <p>60. Диф. уравнения первого порядка и их применение в физике, технике и экологии.</p> <p>61. Понижение порядка диф. уравнения.</p> <p>62. Линейные диф. уравнения 2-го порядка.</p> <p>63. Применение преобразований Фурье и Лапласа для решения диф. уравнений, встречающихся в задачах математической физики.</p>	
---	--

Задание для показателя оценивания дескриптора «Владеет»	Вид задания
<p>1. Вычислить площадь внутри кардиоиды <math>r = 1 - \cos \varphi</math>.</p> <p>2. Вычислите <math>\iint_D y dx dy</math> по области <math>D</math>, ограниченной линиями <math>xy = 6, x + y - 7 = 0</math>.</p> <p>3. Вычислить тройные интегралы, переходя к цилиндрическим или к сферическим координатам в случае необходимости:</p> <p><math>\iiint_D (x^2 + y^2) dx dy dz</math>, где <math>D</math> ограничена поверхностями <math>2z = x^2 + y^2, z = 2</math>.</p>	практический

4. Вычислить интегралы непосредственно, и используя формулу Стокса и Остроградского:

$$\iint_S \left( z + 2x + \frac{4}{3}y \right) dS, \text{ где } S - \text{ часть плоскости } \frac{x}{2} + \frac{y}{3} + \frac{z}{4} = 1 \text{ в первом}$$

октанте;

5. Найти поток векторного поля  $\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$  через часть плоскости  $x + y + z = 1$ ,

расположенную в первом октанте, если нормаль образует острый угол с осью  $oz$ .

6. Разложите в ряд Тейлора функцию  $y = x^4 + x^2$  по степеням  $(x - 1)$

7. Найти образ преобразования Лапласа оператора умножения на независимую переменную.

8. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'' + y = 0$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 0$ .