

Контроль теоретических знаний по высшей математике

студентов технического ВУЗа

Семенова Надежда Игоревна,

СПбГЛТУ, кандидат технических наук, доцент кафедры высшей математики

ГБОУ СОШ №16, старший методист

В последние годы принимать теоретический экзамен у студентов в классической форме стало неудобно. Студент долго готовится к ответу, излагая не всегда хорошо выученный и до конца понятый им материал в рукописном виде. Далее преподаватель либо слушает монотонное изложение вопроса по только что написанному тексту, либо пытается беседовать со студентом. Во втором случае оценка рискует превратиться в неудовлетворительную, особенно если студент материал знает нетвердо и при этом сильно волнуется. В итоге обе стороны (и принимающая экзамен, и сдающая его) тратят много времени, но подчас не приходят к положительному результату.

Стоит также учитывать факт промежуточной балльной аттестации студентов, которую приходится осуществлять преподавателю дважды в течение семестра. Если при этом лектор не проводит практических занятий со своими студентами, то аттестовать их классическим способом попросту не представляется возможным.

Стандартную контрольную работу, хоть и являющуюся фронтальной формой контроля, также придется отвергнуть – она требует достаточно времени для написания ее студентом и проверки преподавателем. Кроме того, составить работу, в большей степени проверяющую знание теории, а не практические умения и навыки решения задач, довольно затруднительно.

Сложившаяся ситуация естественным образом предполагает смену форм контроля теоретических знаний. В этот момент имеет смысл вспомнить, что нынешние студенты по окончании средней школы сдавали единый государственный экзамен в форме тестирования. Помимо этого, по окончании курса высшей математики ВУЗ достаточно часто проводит интернет-тестирование на остаточные знания у студентов. Таким образом, промежуточную аттестацию также будет удобно проводить с помощью тестовых заданий.

Нет необходимости говорить о настоящем тестировании, поскольку понятие теста подразумевает выполнение определенных жестких требований. Вопросы должны располагаться в строгом порядке возрастания сложности, необходимо наличие хорошего инструментария подсчета результатов и их

интерпретации. Все это подразумевает использование компьютерной техники и большого вложения сил программистов.

В обычной ситуации достаточно корректно составленных, охватывающих весь изученный по заданной теме материал тестовых заданий, выполнение которых можно проводить как фронтально, так и индивидуально, а проверка не занимает много времени. При грамотно составленной базе данных количество вариантов и уровень их сложности можно варьировать, ориентируясь на конкретную ситуацию. Задания могут быть как закрытого типа (на множественный выбор, установление соответствия или установление последовательности), так и открытого типа (на дополнение или свободное изложение).

Приведем несколько вариантов тестовых заданий, использовавшихся для контроля теоретических знаний студентов Лесотехнического университета.

Тема «Кривые второго порядка».

Заполните пропуски в нижеследующем тексте.

Кривые второго порядка на плоскости задаются уравнением $Ax^2 + 2Bxy + Cy^2 + 2Dx + 2Ey + F = 0$, где коэффициенты уравнения – _____ числа, и по крайней мере один из коэффициентов A, B, C _____.

Эллипсом называется множество всех точек плоскости, _____ расстояний от каждой из которых до двух данных точек этой плоскости, называемых _____, есть величина постоянная ($2a$), _____, чем расстояние между фокусами ($2c$).

Эллипс есть кривая второго порядка. Каноническое уравнение эллипса имеет вид _____. Здесь параметр a называется _____ эллипса, параметр b – _____ эллипса.

Фокусы эллипса имеют координаты _____, а его вершины – координаты _____. Для решения задач удобно знать связь между параметрами a, b, c : _____.

При $a = b$ уравнение эллипса принимает вид _____ и он превращается в _____.

В качестве характеристики формы эллипса используется отношение $\frac{c}{a} = \varepsilon$, называемое _____. Чем меньше ε , тем эллипс будет _____ сплюснутым. Прямые $x = \pm \frac{a}{\varepsilon}$ называются _____ эллипса.

Если центр эллипса смещен в точку (x_0, y_0) , его уравнение имеет вид _____.

Тема «Функция одной переменной».

Отвечая на вопрос, выберите один из предложенных ответов.

1. Задана функция $f : X \rightarrow Y$. Переменная x ($x \in X$) при этом называется:

зависимая переменная; аргумент; частное значение функции.

2. ε -окрестностью числа b является интервал:

$(3;6)$; $(3,9;8,3)$; $(4,3;7,7)$; $(4;7)$.

3. Для функции $y = f(x)$ выполнено свойство: для любого значения аргумента x из ее области определения $f(-x) = f(x)$. Такая функция называется:

непрерывной; четной; периодической; нечетной.

4. Предел $\lim_{x \rightarrow 0} (x - a)$, где $a \in R$, равен:

a ; $-a$; ∞ ; 0 .

5. Уравнением касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 является:

$y - y_0 = \frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$; $y - y_0 = -f'(x_0)(x - x_0)$;

$y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0)$; $y - y_0 = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$.

6. Производная функции $y(x) = \cos kx$, где $k \in R$, равна:

$-\sin kx$; $k \sin x$; $-k \sin kx$; $\frac{1}{k} \sin kx$.

7. Если существует такая δ -окрестность точки x_0 , что для всех $x \neq x_0$ из этой окрестности выполняется неравенство $f(x) > f(x_0)$, то точка x_0 называется:

точкой максимума; точкой минимума; точкой перегиба.

8. Если график функции $y = f(x)$ расположен выше любой своей касательной на некотором интервале, то на этом интервале график:

вогнутый; выпуклый; имеет точку перегиба.

9. Правило Лопиталья используется для раскрытия неопределенности вида:

1^∞ ; $\frac{0}{0}$; $0 \cdot \infty$; $\infty - \infty$.

10. Прямая $y = kx + b$ является наклонной асимптотой графика функции $y = f(x)$. Тогда значение коэффициента k находится по формуле:

$$\square \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x}; \quad \square \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x}; \quad \square \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{f(x)}; \quad \square \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{f(x)}.$$

Тема «Обыкновенные дифференциальные уравнения».

Сопоставьте номер уравнения (часть А) с его типом (часть В) и методом решения (часть С). Если порядок уравнения выше первого, укажите его рядом с уравнением.

(А)

1. $y'' - 6y' + 9y = 9x^2 - 39x + 65;$

2. $\sqrt{5 + y^2} dx + 4(x^2 y + y) dy = 0;$

3. $3y' - y = \frac{x+1}{y^2};$

4. $y' + \frac{(1-2x)y}{x^2} = 1;$

5. $y''' - y'' - y' + y = 0;$

6. $xy' = y + (x+y) \cdot \ln \frac{x+y}{x};$

7. $y' = \frac{x+3y-4}{5x-y-4};$

8. $y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x;$

9. $x(2 - 9xy^2) dx + y(4y^2 - 6x^3) dy = 0.$

(В)

уравнение Бернулли _____;

линейное неоднородное уравнение с постоянными коэффициентами _____;

уравнение с разделяющимися переменными _____;

линейное уравнение 1 порядка _____;

однородное уравнение 1 порядка _____;

уравнение в полных дифференциалах _____;

уравнение, сводящееся к однородному _____;

линейное однородное уравнение с постоянными коэффициентами _____;

уравнение, допускающее понижение порядка _____.

(С)

деление на функцию, отличную от нуля _____;

замена $y' = z$, где $z = z(x)$ или $z = z(y)$, или двукратное интегрирование _____;

подстановка $y(x) = u(x) \cdot v(x)$ _____;

метод неопределенных коэффициентов _____;

замена $z = \frac{x}{y}$ или $z = \frac{y}{x}$ _____;

замена $x = v + s$, $y = u + t$, где s и t находятся из системы $\begin{cases} as + bt + c = 0 \\ ms + nt + l = 0 \end{cases}$ _____;

восстановление функции двух переменных по ее дифференциалу _____;
получение общего решения по корням характеристического уравнения _____.