

ПЕДАГОГИКА ВЫСШЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Камозина Олеся Владимировна

канд. физ.-мат. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»

г. Брянск, Брянская область

НУЛЕВЫЕ ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Аннотация: в данной статье автором разработаны нулевые варианты контрольной работы «Неопределенный интеграл». Такие варианты могут быть составлены по всем разделам математических и других дисциплин. Нулевые варианты, по мнению автора, помогают студентам лучше подготовиться к контрольной работе.

Ключевые слова: контрольная работа, нулевой вариант, решение задания, подготовка к контрольной работе, теоретический материал, практический материал, неопределенный интеграл.

При изучении различных дисциплин в вузе обязательным элементом обучения является проведение контрольных работ. Контрольные работы могут быть даны в традиционной форме или в виде тестирования (см., например, [1]). Успешность выполнения контрольной работы зависит от качества подготовки к ней. При ограниченности аудиторных часов преподаватели часто выносят подготовку к контрольной работе на самостоятельную работу. Однако студенты не всегда и не все могут ее провести. Некоторым студентам не хватает времени, желания или опыта организации подготовки.

В связи с возникающей проблемой автор предлагает использовать нулевые варианты при подготовке к контрольной работе по математике. Нулевой вариант – это подобный вариант заданий. Его студент не встретит среди вариантов на контрольной работе. Однако, проводя аналогии, может решить любой другой предложенный вариант.

При составлении преподавателем нулевых вариантов важно дать коротко теоретический материал, необходимый для решения примера. Здесь может приведен алгоритм решения задания, выделены типы задания, даны необходимые формулы [2; 3]. Отметим, что теоретический материал должен показывать суть примера. Подробности при необходимости студент может и должен найти в лекционном и практическом материале. Это позволяет не заменять изложение дисциплины подборкой нулевых вариантов.

Более сильные студенты могут готовиться к контрольной работе с помощью нулевого варианта самостоятельно, более слабым студентам преподаватель должен назначить консультацию. На консультации выделить главное и второстепенное. Основная цель – научить студента самостоятельно готовиться к контрольной работе.

Работая с нулевыми вариантами, студент в дальнейшем уже самостоятельно организует подготовительную работу к контрольным работам, а далее к зачетам и экзаменам, и не только по математике, но и по другим дисциплинам. Появляется опыт составления алгоритмов, обобщения, выделения ключевых моментов, проведения аналогий.

Нулевые варианты – помощь не только студентам, но и преподавателям. Не нужно объяснять уже пройденный материал студентам, которые пропустили практические занятия в силу различных причин.

Нулевые варианты могут служить основой организации самостоятельной работы студентов не только очного, но и заочного отделения.

Далее приведем нулевой вариант и образец оформления решения одного из заданий нулевого варианта контрольной работы «Неопределенный интеграл».

01-вариант

1. $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt{(\sin x - 4)^3}}$

2. $\int (x^2 + x)e^{-x} dx$

3. $\int \frac{(3x-2)dx}{x^2 + 5x - 1}$

4. $\int \frac{dx}{5 + 2\sin x + 3\cos x}$

5. $\int \frac{\sqrt{2x+1} dx}{\sqrt[3]{2x+1} + \sqrt{2x+1}}$

6. $\int \frac{dx}{(x+1)^2(x^2+1)}$

Решение задания 4.

$$\int \frac{dx}{a \sin x + b \cos x + c} : t = \operatorname{tg} \frac{x}{2}; \sin x = \frac{2t}{1+t^2}; \cos x = \frac{1-t^2}{1+t^2}; dx = \frac{2dt}{1+t^2}$$

$$\int \frac{dx}{a \sin^2 x + b \cos^2 x + c \sin x \cos x + d} :$$

$$t = \operatorname{tg} x; \sin x = \frac{t}{\sqrt{1+t^2}}; \cos x = \frac{1}{\sqrt{1+t^2}}; dx = \frac{dt}{1+t^2}$$

$$\int \sin^{2k} x \cos^{2n} x dx : \sin^2 x = \frac{1}{2}(1 - \cos 2x); \cos^2 x = \frac{1}{2}(1 + \cos 2x); \sin x \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x$$

$$\int \sin^{2k+1} x \cos^{2n} x dx, \int \sin^{2k} x \cos^{2n+1} x dx :$$

1) отделить множитель $\sin x dx$ ($\cos x dx$);2) оставшееся выражение сделать зависимым от $\cos x$ ($\sin x$);3) замена $t = \cos x$ ($t = \sin x$).

$$\int \operatorname{tg}^n x dx, \int \operatorname{ctg}^n x dx : \text{отделить множитель } \operatorname{tg}^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} - 1 \text{ (} \operatorname{ctg}^2 x = \frac{1}{\sin^2 x} - 1 \text{)}.$$

$$\begin{aligned} \int \frac{dx}{5 + 2\sin x + 3\cos x} &= \left| t = \operatorname{tg} \frac{x}{2} \right| = \int \frac{\frac{2dt}{1+t^2}}{5 + \frac{4t}{1+t^2} + \frac{3-3t^2}{1+t^2}} = \int \frac{2dt}{5 + 5t^2 + 4t + 3 - 3t^2} = \\ &= \int \frac{2dt}{2t^2 + 4t + 8} = \int \frac{dt}{t^2 + 2t + 4} = \left| t^2 + 2t + 4 = t^2 + 2t + 1 - 1 + 4 = (t+1)^2 + 3 \right| = \\ &= \int \frac{dt}{(t+1)^2 + 3} = \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{t+1}{\sqrt{3}} + c = \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg} \frac{x}{2} + 1}{\sqrt{3}} + c \end{aligned}$$

Теоретический материал данного образца решения задания содержит типы примера, формулы и алгоритм решения. Практически решается один из типов

$$\int \frac{dx}{5+2\sin x+3\cos x}$$

интегралов, а именно,

В начале внедрения нулевого варианта изложение проводится в основном преподавателем с элементами диалога со студентами. Поэтому предполагается использование также дополнительного второго нулевого варианта для самостоятельного освоения решения задания. Второй нулевой вариант уже не содержит теоретического материала и решения, но, по возможности, содержит ответы к заданиям.

02-вариант

$$1. \int \frac{dx}{(2x-1)^3 \sqrt{\ln(2x-1)}}$$

$$\text{Ответ: } \frac{3}{4} \sqrt[3]{\ln^2(2x-1)} + c$$

$$2. \int x \operatorname{arctg} 2x dx$$

$$\text{Ответ: } \frac{x^2}{2} \operatorname{arctg} 2x - \frac{1}{4} x + \frac{1}{8} \operatorname{arctg} 2x + c.$$

$$3. \int \operatorname{tg}^4(x-2) dx$$

$$\text{Ответ: } \frac{\operatorname{tg}^3(x-2)}{3} - \operatorname{tg}(x-2) + x + c$$

$$4. \int \frac{(2x+5)dx}{\sqrt{3x^2+9x-4}}$$

$$\text{Ответ: } \frac{2}{3} \sqrt{3x^2+9x-4} + \frac{2}{\sqrt{3}} \ln \left| x + \frac{3}{2} + \sqrt{\left(x + \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{43}{12}} \right| + c$$

$$5. \int \frac{(7x^3 - 9)dx}{x^4 - 5x^3 + 6x^2}$$

$$\text{Ответ: } -\frac{5}{4} \ln|x| - \frac{47}{4} \ln|x-2| + 20 \ln|x-3| + \frac{3}{2x} + c.$$

$$6. \int \frac{(x - \sqrt[3]{x^2})dx}{x(1 + \sqrt[6]{x})}$$

$$\text{Ответ: } 6 \left(\frac{\sqrt[6]{x^5}}{5} - \frac{\sqrt[3]{x^2}}{4} \right) + c.$$

Использование нулевых вариантов положительно оценивается студентами. Как показывает практика, после проработки нулевого варианта контрольная работа выполняется более успешно.

Список литературы

1. Сборник тестовых заданий по математике для самостоятельной работы студентов I и II курсов очного обучения. Часть III. Интегральное исчисление. Кратные интегралы и их приложения. Числовые и степенные ряды. Ряды Фурье. Математическая статистика / Брян. инж.-техн. акад.; сост.: Г.Д. Алексеева [и др.]. – Брянск: БГИТА, 2010. – 70 с.
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полн. курс лекций / Д.Т. Письменный. – 3-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2005. – 603 с.
3. Камозина О.В. Алгоритмизация учебного процесса / О.В. Камозина, В.С. Кузенков // Современные проблемы высшего профессионального образования: материалы научно-мет. конф. / Брян. инж.-техн. акад. – Брянск, 2013. – С. 177–181.