Ипатоеа В. М.

МЕТОДИЧЕСКИЕ И ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ КРАТКИХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ НА ЛЕКЦИЯХ ПО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ УРАВНЕНИЯМ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2008/1/31.html

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2008. № 1 (8). С. 79-80. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2008/1/

В семестре - «зачет». Для получения «зачета» необходимо, чтобы общий рейтинг за все виды работ в семестре был больше (равен) 0,67 Rmax, где Rmax - максимальная сумма баллов за все виды работ в семестре (при условии выполнения всех лабораторных работ в семестре).

Данная система позволяет стимулировать выполнения студентами всех видов учебной деятельности, активно влиять на успешность их обучения, заботясь о повышении качества обучения, обеспечивает:

- удовлетворенность студента гласностью и единством требований по отношению ко всем студентам;
- развитие самостоятельности в процессе работы, выбор конкретного объема работы, посещение консультаций;
- стимулирование интенсивной работы студентов на всех видах занятий;
- стимулирование высококачественной самостоятельной подготовки;
- ликвидацию проблемы пропущенных занятий при использовании данной системы таковых практически не бывает;
- качественный рост знаний студентов.

Кроме сказанного, такая система контроля и оценок позволяет более эффективно использовать передовые методы в преподавании и осуществлять (в случае необходимости) переход к безэкзаменационному обучению.

МЕТОДИЧЕСКИЕ И ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ КРАТКИХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ НА ЛЕКЦИЯХ ПО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ УРАВНЕНИЯМ

Ипатова В. М.
ГОУ ВПО «Московский физико-технический институт (государственный университет)»

Курс «Дифференциальные уравнения» занимает одну из ключевых позиций в процессе обучения студентов математических, физических и экономических специальностей. Чтение лекций обычно происходит в больших аудиториях, рассчитанных на 100-200 студентов одного потока, что затрудняет контроль за присутствием каждого студента на лекции и приводит к более низким показателям посещения лекций по сравнению с семинарскими занятиями. Кроме того, сама лекция по сути представляет собой монолог преподавателя при совершенно неактивной позиции студента, что притупляет внимание слушателей в процессе проведения учебного занятия. Предлагаемая здесь методика проведения кратких контрольных работ способствует устранению этих недостатков.

На одну контрольную работу отводится примерно 10 минут в конце лекции. Преподаватель на доске пишет условия задач. Покидая аудиторию, студенты сдают листы с решениями. На каждом листе указывается фамилия и номер группы студента. В начале учебного года слушателям предлагается два варианта задач. Распределение студентов по вариантам происходит по первой букве их фамилии. Например, если даются варианты А-М и Н-Я, то первый вариант пишут студенты, фамилии которых начинаются на буквы русского алфавита от А до М. За верное решение задачи дается определенное количество очков. Баллы каждого студента суммируются в течении года. Студенту, совершенно неверно решившему задачу, но присутствовавшему на лекции, дается 0,5 очка для поощрения посещаемости. Проверенные контрольные с оценками студенты получают в перерыве на следующей лекции. По мере накопления информации (примерно два раза в семестр) объявляются студенты, набравшие наибольшее количество очков. Победители образуют класс «чемпионов». После первого подведения итогов на лекциях дается уже три варианта контрольных задач. Третий вариант предназначен только для чемпионов, он содержит задачи более высокой сложности, но оценивается таким же количеством очков, что и остальные варианты. Такой подход приводит к тому, что:

1) каждый студент получает задачи в соответствии с его уровнем;
2) повышается степень самостоятельности выполнения контрольных работ, поскольку наиболее сильные студенты отделены от слабых;
3) увеличивается вероятность ротации в списке победителей, так как действующие чемпионы решают более сложные задачи.

Следует особо отметить большое психологическое значение метода выделения чемпионов. Наиболее активные студенты получают большое моральное поощрение. В сам процесс обучения вносятся элементы игры и соревновательности, что создает дополнительную мотивацию к посещению лекционных занятий. С другой стороны, преподавателю необходимо на лекции подчеркнуть, что «бывает ум быстрый, но поверхностный, а бывает медленный, но основательный». Некоторые слушатели обладают более медленной реакцией, но это не значит, что они менее способные. Просто им необходимо дома осмыслить материал еще раз, зато они поймут его прочно и навсегда. Самое главное - это то, что студент был на лекции и участвовал в общей работе.

К важнейшим достоинствам описываемого метода относится возможности обратной связи между лектором и аудиторией. В начале каждой лекции преподаватель разбирает решения задач, дававшихся в предыдущей контрольной, вычленяет характерные ошибки, при необходимости повторяет теоретические положения курса, которые были плохо восприняты студентами. Именно на этих положения имеет смысл остановиться, поискать более четкие и понятные формулировки. Студенты в свою очередь получают возможность для оперативного самоконтроля и могут быстро преодолеть появившиеся у них заблуждения.

Ниже приводятся примеры контрольных работ по некоторым темам курса.

I. Общие понятия. Уравнения с разделяющимися переменными и однородные уравнения.

1. Определить порядок уравнения

А-М $(y'')^2 + \sin\frac{y'}{x} + 3y^7 = 0$; Н-Я $y'y''' + xy^5 = \cos(xy)$.

2. Свести уравнение к уравнению с разделяющимися переменными

А-М $2y^3y' = 5x - y^2$; Н-Я $e^{2y}y' = 3x + 2e^y$.

II. Линейные уравнения первого порядка и уравнения в полных дифференциалах.

1. Для данного уравнения записать соответствующее линейное однородное уравнение

Е-Н $xy = \sqrt{x+1}(y' + \sin x)$; А-Д, Н-Я $(x+1)(y' + e^x) = x^2y$.

2. Решить уравнение

Е-Н $xdx + (e^{x^2+y^2} + y)dy = 0$; А-Д, Н-Я $(y + \sqrt{1+xy})dx + xdy = 0$.

III. Методы понижения порядка дифференциальных уравнений.

1. Понизить порядок уравнения

В-Л $yy'y'' + y^2y'\sin x = 2(y'')^3$; А, Б, М-Я $y^2y'' + (y')^3\cos y = y^2y'$.

IV. Общие свойства линейных уравнений и систем.

1. Линейное неоднородное уравнение $y^{(n)} + a_1(x)y^{(n-1)} + \ldots + a_n(x)y = f(x)$ имеет частные решения $y_1(x)$ и $y_2(x)$. Найти какое-либо решение того же уравнения, удовлетворяющее заданному условию.

А-К $y_1(x) = x + x^5,\ y_2(x) = x^2$, условие $y'(0) = -1$;

Л-Я $y_1(x) = e^{2x},\ y_2(x) = \sin x$, условие $y(0) = -2$.

V. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.

1. Указать, в каком виде следует искать действительное частное решение уравнения.

А-К $y'' + y' = x^2(1 + e^x)$; Л-Я $y'' - y = (x^2 + \sin x)\,e^x$;

Чемпионы $y^{(6)} + 2y^{(4)} + y'' = x^2(1 + \sin x)$.

VI. Вариационное исчисление. Задача с одним или двумя свободными концами. Условия трансверсальности.

1. Записать уравнение Эйлера и граничные условия для экстремалей функционала

А, Б, О-Я $J(y) = \int\limits_{1/2}^{2}\left[\frac{(y')^2}{x} + xyy' + \cos y\right]dx,\ y(2) = 5$;

В-Н $J(y) = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/2}\left[\frac{(y')^2}{2}\sin x - yy' + e^{3y}\right]dx,\ y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 8$;

Чемпионы $J(y) = \int\limits_{0}^{1}\left[(y')^2\cos x + x^2yy' + \sin y\right]dx$.

VII. Положения равновесия автономных систем.

1. Найти положения равновесия системы.

А-К $\dot{x} = \ln(1 + y^3 - y),\quad \dot{y} = e^{3y-x} - y^2$;

Л-Я $\dot{x} = \sqrt{1 + x^2 - y^2} - y,\ \dot{y} = -\ln y^2$;

Чемпионы $\dot{x} = 4arctg(y - y^3),\quad \dot{y} = \sqrt{x - 2y} + 1 - 2y^2$.