

КРЕАТИВНАЯ ПЕДАГОГИКА И ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПОИСК

Рязанова Анна Николаевна,

преподаватель,

Набережночелнинский институт (филиал)

федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,

д. 68/19 (1/18), проспект Мира, г. Набережные Челны, 423812, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗНОУРОВНЕВОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

Аннотация. В статье рассматривается роль технологии разноуровневого обучения при изучении дисциплины «Элементы высшей математики». Приведены примеры заданий разной степени трудности и индивидуальных групповых заданий различной степени трудности по уже решенным задачам и примерам.

Ключевые слова: разноуровневое обучение, дифференцированный подход, примеры дифференцированных заданий.

Разработка и внедрение Федерального государственного образовательного стандарта нового поколения, построенного на компетентностном подходе, ведет к пересмотру методов и технологий, применяемых для формирования различных профессиональных компетенций.

Современные образовательные технологии способствуют реализации познавательной и творческой активности студента в учебном процессе, дают возможность повышать качество образования, более эффективно использовать учебное время и снижать долю репродуктивной деятельности обучающихся.

Каждому преподавателю в работе приходится сталкиваться с обучающимися с разным уровнем подготовки. Некоторые из них, причем их меньшинство, не испытывают проблем при изучении дисциплины «Элементы высшей математики», усваивая ее легко, не сталкиваясь с трудностями, что стимулирует их к дальнейшему ее изучению. Другая группа студентов испытывает заметные трудности в изучении дисциплины, вследствие чего у обучающихся ослабевает потребность к овладению предметом. Эти объективно существующие различия обучающихся в темпе овладения учебным материалом, а так-

КРЕАТИВНАЯ ПЕДАГОГИКА И ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПОИСК

же в способности самостоятельно применять усвоенные знания и умения заставляют так организовывать учебный процесс, чтобы учитывать эти различия и создавать оптимальные условия для эффективной учебной деятельности всех обучающихся.

Разноуровневое обучение — это педагогическая технология организации учебного процесса, в которой предполагается разный уровень усвоения учебного материала, то есть глубина и сложность одного и того же учебного материала различна в группах разного уровня А, Б, С, что дает возможность каждому обучаемому овладевать учебным материалом на разном уровне (А, В, С), но не ниже базового, в зависимости от способностей и индивидуальных особенностей личности каждого обучаемого.

Разноуровневое обучение дает возможность обойти заложенную в стандарте усредненность и сделать обучение дифференцированным по способностям обучающихся. Организовать разноуровневый подход в обучении, который предполагает различные формы работы: коллективную, групповую, индивидуальную, возможно на любом этапе занятия. Задания можно дифференцировать по-разному:

1. Трёхвариантные задания по степени трудности — облегчённый, средний и повышенный (выбор варианта предоставляется учащемуся).
2. Общее для всей группы задание с предложением системы дополнительных заданий все возрастающей степени трудности.
3. Индивидуальные дифференцированные задания.
4. Групповые дифференцированные задания с учётом различной подготовки учащихся (вариант определяет преподаватель).
5. Равноценные двухвариантные задания по рядам с предложением к каждому варианту системы дополнительных заданий все возрастающей сложности.
6. Общие практические задания с указанием минимального количества задач и примеров для обязательного выполнения.
7. Индивидуальные групповые задания различной степени трудности по уже решённым задачам и примерам.
8. Индивидуально-групповые задания, предлагаемые в виде запрограммированных карточек.

КРЕАТИВНАЯ ПЕДАГОГИКА И ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПОИСК

Рассмотрим трёхвариантные задания по степени трудности — облегчённый, средний и повышенный по дисциплине «Элементы высшей математики», тема «Методы вычисления неопределённых интегралов»:

• Метод непосредственного интегрирования

Уровень 1 (задания первого уровня предполагают использование только табличных интегралов)

$$\text{a) } \int x^3 dx \quad \text{b) } \int \sqrt{x} dx \quad \text{c) } \int \frac{dx}{\sqrt{x^2-4}} \quad \text{d) } \int \frac{dx}{x\sqrt{x}}$$

Уровень 2 (привести к табличному интегралу применяя свойства неопределённого интеграла)

$$\text{a) } \int (3x^4 - \frac{5}{x^2}) dx \quad \text{b) } \int (\frac{3}{2x} + \sqrt[5]{x^4}) dx \quad \text{c) } \int (\frac{1}{5(x^2+9)} + \frac{2}{\sqrt{5-x^2}}) dx$$

Уровень 3 (выполнив тождественные преобразования подынтегральной функции и применяя свойства неопределённого интеграла привести к одному или нескольким табличным интегралам)

$$\text{a) } \int (\sqrt[3]{x} + \frac{1}{x^4})^2 dx \quad \text{b) } \int \frac{x^3}{x^3+1} dx \quad \text{c) } \int \frac{x^2+x \cdot 3^x - x \cos x}{2x} dx \quad \text{d) } \int \frac{5x-x\sqrt{x}}{\sqrt[3]{4x^4}} dx$$

• Метод интегрирования подстановкой (замена переменной), внесение под знак дифференциала

Уровень 1 (привести к табличному интегралу выполнив замену переменной)

$$\text{a) } \int \cos \frac{x}{2} dx \quad \text{b) } \int 2^{(2-3x)} dx \quad \text{c) } \int \frac{dx}{\sqrt{4x^2+9}} \quad \text{d) } \int \sin(6x+1) dx$$

Уровень 2 (привести к табличному интегралу выполнив замену переменной и преобразование подынтегральной функции)

$$\text{a) } \int x(1-x)^5 dx \quad \text{b) } \int \frac{x^2+1}{x+2} dx \quad \text{c) } \int \frac{dx}{x^2+4x+8}$$

Уровень 3 (привести к табличному интегралу выполнив замену переменной, преобразование подынтегральной функции и применив свойства неопределённого интеграла)

$$\text{a) } \int \frac{e^x+1}{2-3e^x} dx \quad \text{b) } \int \frac{7-8x}{2x^2-3x+1} dx \quad \text{c) } \int x^3 \cos^2(x^4) dx$$

• Метод интегрирования по частям

КРЕАТИВНАЯ ПЕДАГОГИКА И ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПОИСК

Уровень 1 (стандартная подынтегральная функция)

a) $\int x e^x dx$ b) $\int \ln x dx$ c) $\int x \cos x dx$ d) $\int \arcsin x dx$

Уровень 2 (применение формулы интегрирования по частям несколько раз и (или) метод внесения под знак дифференциала, сведение интеграла к самому себе)

a) $\int x \ln^2 x dx$ b) $\int x \sin x \cos x dx$ c) $\int (x^2 + x) e^{-x} dx$ d) $\int e^{2x} \sin x dx$

Уровень 3 (сочетание метода замены переменной и метода интегрирования по частям)

a) $\int \frac{x dx}{\sin^2 x}$ b) $\int \arctg(\sqrt[3]{6x-1}) dx$ c) $\int \sqrt{x^2+1} dx$ d) $\int x e^{\sqrt{x}} dx$

• **Метод неопределенных коэффициентов при интегрировании рациональных дробей.**

Уровень 1 (знаменатель правильной дроби разложен на множители)

a) $\int \frac{5x+2}{x(x-2)(x+1)} dx$ b) $\int \frac{x+3}{(3-x)(x+2)} dx$ c) $\int \frac{x}{(x+1)(x+2)(x+3)} dx$

Уровень 2 (знаменатель правильной дроби не разложен на множители)

a) $\int \frac{x+1}{x^4+5x^3+6x^2} dx$ b) $\int \frac{7x+18}{x^3+6x^2+9x} dx$ c) $\int \frac{x^2-6x+8}{x^3-8} dx$

Уровень 3 (интегрирование неправильных рациональных дробей)

a) $\int \frac{x^5-6x^3+2x^2-4}{x^2-x+1} dx$ b) $\int \frac{x^3+1}{x^3-5x^2+6x} dx$ c) $\int \frac{4x^4+8x^3-3x-3}{x^3+2x^2+x} dx$

• **Интегрирование тригонометрических функций**

Уровень 1 (задания первого уровня предполагают приведение к табличному интегралу с помощью тригонометрических преобразований и внесения под знак дифференциала)

a) $\int \operatorname{tg} x dx$ b) $\int \frac{\cos x}{\sin x+2} dx$ c) $\int \sin 5x \sin 7x dx$ d) $\int \cos 5x \sin 7x dx$

Уровень 2 (приведение к табличному интегралу с помощью тригонометрических преобразований, внесения под знак дифференциала, замены переменной)

a) $\int \frac{dx}{\sin x}$ b) $\int (\cos x + 1)^2 dx$ c) $\int \operatorname{tg}^2\left(\frac{x}{2}\right) dx$ d) $\int \frac{\cos^3 x dx}{\sqrt[3]{\sin^4 x}}$

Уровень 3 (интегралы от четных (нечетных) степеней тригонометрических функций)

КРЕАТИВНАЯ ПЕДАГОГИКА И ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПОИСК

$$\text{a) } \int \operatorname{tg}^4 2x dx \quad \text{b) } \int \frac{\cos 2x}{\sin^3 2x} dx \quad \text{c) } \int \frac{dx}{\sin^3 x \cos^3 x} \quad \text{d) } \int \sin^4 x \cos^2 x dx$$

Пример индивидуальных групповых заданий различной степени трудности по уже решенным задачам и примерам, тема «Линейные дифференциальные уравнения первого порядка»:

Разбираем решение уравнений методом подстановки (метод И. Бернулли):

1) Найти общее решение ДУ: а) $y' + y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$ б) $xy' - 2y = 2x^4$

2) Найти решение задачи Коши:

а) $(2x + y)dy = ydx + 4 \ln y dy, y(0) = 1$

б) $y' = \frac{y}{3x - y^2}, y(0) = 1$

Задачи для самостоятельного решения: найти общее решение ДУ, в отмеченных случаях найти решение задачи Коши:

1) $y' + (x + 1)y = 3x^2 e^{-x^2}$

2) $y' - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3, y(0) = \frac{1}{2}$

3) $yx' + x = 4y^3 + 3y^2, y(2) = 1$

4) $xy' + y = \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}$

5) $(xy' - 1) \ln x = 2y, y(e) = 0$

6) $y' = \frac{1}{x \cos y + \sin 2y}$

7) $(2e^y - x)y' = 1, y(0) = 0$

8) $(x + y^2)dy = ydx$

Приведены только примеры дифференцированных заданий. Понятно, что подготовка таких заданий требует от преподавателя большего объема подготовки, больших временных затрат и ресурсов (копии заданий), но это в конечном итоге окупается лучшим усвоением материала студентами, повышением интереса к предмету, помогает ликвидировать пробелы в знаниях, совершенствовать навыки и умения.

КРЕАТИВНАЯ ПЕДАГОГИКА И ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПОИСК

Список литературы

1. Зверева, Н. А. Разноуровневое и дифференцированное обучение как фактор повышения эффективности образовательного процесса в СПО / Н. А. Зверева. — Текст : непосредственный // Педагогическое мастерство : материалы VIII Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2016 г.). — Москва : Буки-Веди, 2016. — С. 35-37. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/191/10700/> (дата обращения: 04.04.2022).
2. Лисичкин В. Т. Математика в задачах с решениями : учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-4906-4. — URL : <https://e.lanbook.com/book/126952> (дата обращения: 05.10.2021). — Текст : электронный.
3. Хрипунова М.Б. Высшая математика : учебник и практикум для СПО / М. Б. Хрипунова, И. И. Цыганок; Финансовый университет при правительстве Российской Федерации ; под редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Юрайт, 2019. — 475 с. : ил. — (Профессиональное образование). — Библиогр.: с. 463-467. — Прилож.: с. 468-474. — Рекомендовано Учебно-методическим отделом среднего профессионального образования в качестве учебника и практикума для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. — ISBN 978-5-534-01497-8. — Текст : непосредственный.