

Ерилова Евгения Николаевна, старший преподаватель кафедры высшей и прикладной математики, ФГАОУ ВО Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Россия, г. Архангельск

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗНОУРОВНЕВОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Аннотация: В статье рассматривается применение технологии разноуровневого обучения в преподавании курса высшей математики студентам инженерных специальностей и направлений подготовки. Автор обоснованы причины внедрения данной педагогической технологии в образовательный процесс, представлены ее основные достоинства, примеры практических заданий по теме «Дифференциальное исчисление», составленные для обучающихся в соответствии с их уровнем обучения.

Ключевые слова: разноуровневое обучение, высшая математика, базовый уровень обучения, повышенный уровень, дифференциация обучения, технология обучения.

Abstract: The article considers the application of the technology of multi-level education in teaching a course of higher mathematics to students of engineering specialties and training areas. The author substantiates the reasons for the introduction of this pedagogical technology into the educational process, presents its main advantages, examples of practical tasks on the topic "Differential calculus", compiled for students in accordance with their level of education.

Key words: multilevel education, higher mathematics, basic level of education, advanced level, differentiation of training, technology of training.

Высшая математика является особой образовательной дисциплиной вуза.

Будущим инженерам она дает фундаментальные знания, которые являются основой для общеобразовательных, инженерных и специальных дисциплин. Математика развивает логическое мышление, оказывает большое влияние на формирование личности студента и на его всестороннее развитие.

Несмотря на важнейшую роль, которую играет высшая математика в образовательном процессе для подготовки будущих инженеров, тенденция сокращения аудиторных часов на изучение дисциплины затронула и её. Математика вузовского курса содержит множество абстрактных понятий и является достаточно трудной для восприятия обучающимися. Количество аудиторных часов, выделенных на изучение математики, согласно учебному плану, составляет менее 50 процентов от общего числа часов, отведенных на изучение дисциплины. Исходя из этого, студенты-первокурсники должны качественно усвоить трудный математический материал за меньшее количество часов. Но недостаточный уровень школьной математической подготовки обучающихся не способствует успешному усвоению абстрактных математических понятий.

В сложившейся ситуации возникает необходимость внедрения в образовательный процесс эффективных педагогических технологий, помогающих восприятию математического материала студентам с разным уровнем школьной подготовки.

Проблемам индивидуализации и дифференциации обучения посвящены труды: И.М. Осмоловской, А.И. Савенкова, И.Э. Унт, И.С. Якиманской, [3,5,6,8] и других.

Концепция личностно-ориентированного подхода к обучению И.С. Якиманской предполагает развитие индивидуальных познавательных способностей обучающегося, основываясь на имеющемся у него опыте [8].

Исходя из требований к учебным занятиям с личностно-ориентированной направленностью, В. И. Лисеенко относит к критериям эффективности деятельности преподавателя на занятии:

готовность преподавателя изменить характер проведения занятия

в зависимости от уровня компетенции аудитории;

представление учебного материала в различных формах: словесной, графической, условно-символической, мультимедийной, а также применение заданий в расширенном поле выбора [2].

В основе педагогической технологии разноуровневого обучения лежат индивидуальные способности и особенности личности обучающихся.

Проблематика применения разноуровневого обучения в образовательном процессе отражена в психолого-педагогической литературе в трудах: Н.А. Зверевой, В. И. Лисеенко, А.Н. Руденко, И.С. Якиманской, Л.И. Якобюк [1,2,4,7,9] и других.

Вышеуказанная технология позволяет в учебном процессе не ориентироваться на способности и возможности «среднего» студента, а организовать учебные занятия исходя из индивидуальных особенностей каждого обучающегося.

В образовательном процессе Северного Арктического федерального университета применяется разноуровневое обучение студентов инженерных специальностей и направлений подготовки. Данная педагогическая технология успешно используется при организации практических, лабораторных, семинарских занятий по ряду учебных дисциплин, среди которых отметим высшую математику, физику, иностранный язык, химию и другие.

Разноуровневое обучение высшей математике будущих инженеров начинается с определения уровня школьных знаний по математике у каждого студента. В начале первого учебного семестра студенты – первокурсники проходят тестирование, задания которого составлены на основе школьного курса математики. По результатам тестирования студентов распределяют по группам: базового и повышенного уровня обучения. Если в результате выполнения тестовых заданий студент набрал 70 баллов и более, то его переводят в группу повышенного уровня обучения. В случае, когда количество баллов, набранных в процессе решения заданий теста, меньше 70, студента определяют в группу базового уровня обучения математики. Сформированных групп студентов,

обучающихся на базовом уровне, как правило, больше, чем на повышенном.

Студенты инженерных специальностей и направлений подготовки, распределенные таким образом, изучают один и тот же учебный материал, но на практических занятиях уровень сложности выполняемых заданий заметно отличается. Обучающиеся из группы повышенного уровня рассматривают решения более сложных математических задач, нежели студенты базового уровня.

Рассмотрим некоторые задания раздела «Дифференциальное исчисление», предлагаемые для решения студентам инженерных специальностей и направлений подготовки в соответствии с их уровнем обучения.

Студенты базового уровня обучения на практических занятиях решают задания:

1. Найти производную функции:

1) $y = \frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x}{\log_6 x}$; 2) $y = (\sqrt{x} + 7) \cdot \operatorname{arctg} 7x$; 3) $y = \arcsin \sqrt{x}$; 4) $y = \frac{x^3 \cdot e^x}{\sqrt[6]{8-x} \cdot \cos^4 x}$;

5) $y^4 \cdot \cos x = x^5 - y$; 6) $y = x^{\arcsin x}$; 7) $\begin{cases} y = \ln(\operatorname{tg} 4t) \\ x = \ln(\operatorname{ctg} 4t) \end{cases}$.

2. Найти точки экстремума графика функции: $y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 - 4x + 5$.

3. Найти точки перегиба графика функции: $y = x^4 + 2x^3 - 12x^2 - 5x + 2$.

4. Провести полное исследование функции и построить график: $y = \frac{x^3}{x^2 - 4}$.

Студентам повышенного уровня обучения предложены для решения следующие задания:

1. Найти производные функций:

1) $y = \frac{\operatorname{tg}^4 x - \operatorname{ctg} 3x}{\log_6 x}$; 2) $y = e^{5-2x} \cdot \operatorname{tg}(6x^2 - 7)$; 3) $y = \arcsin^3 \frac{2}{x}$; 4)

$$y = \frac{x^5 \cdot e^{3x+2}}{\sqrt[8]{(1-x)^7} \cdot \cos^4 x};$$

$$5) e^{x^3 y} - \arctg^5 x + y^3 = 0; 6) y = (tgx + 2)^{\arcsin x}; 7) \begin{cases} y = \arccos^2 5t \\ x = \arcsin^2 5t \end{cases}.$$

2. Найти точки экстремума графика функции: $y = \frac{x^3}{x^2 - 4}$.

3. Найти точки перегиба графика функции: $y = \frac{x^3}{x^2 - 4}$.

4. Провести полное исследование функции и построить график: $y = \frac{e^x}{x}$.

Сравнивая функции первого задания, можно отметить, что количество шагов для нахождения производной в первом варианте значительно меньше, чем во втором. То есть, студенты повышенного уровня обучения находят производные у более сложных функций. В четвертом задании первого варианта при проведении полного исследования функции можно получить много полезной информации, которая впоследствии пригодится для построения графика заданной дробно-рациональной функции, тогда как во втором варианте информации полного исследования функции $y = \frac{e^x}{x}$ будет недостаточно и возникнет необходимость использования дополнительных точек для более точного построения графика. Стоит отметить, что функция, представленная в четвертом задании второго варианта, более трудная для исследования и построения графика, чем функция первого варианта. В заданиях на нахождение точек экстремума и точек перегиба также прослеживается тенденция сложности второго варианта над первым.

Подобным образом формируются задания по всем разделам высшей математики для студентов инженерных специальностей и направлений подготовки в зависимости от их уровня обучения. В качестве промежуточной аттестации в конце семестра обучающиеся сдают экзамен, результаты которого показывают качество полученных знаний. Стоит отметить, что экзамен по высшей математике после применения разноуровневого обучения студенты сдали более успешно, чем в предыдущие годы до применения технологии.

К достоинствам данной педагогической технологии следует отнести то,

что в сформированных по уровням обучения группам создаются более благоприятные условия для равномерного продвижения по изучаемому материалу с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, повышается активность студентов на практических занятиях, а также появляется интерес к изучаемой дисциплине.

Библиографический список:

1. Зверева Н.А. Разноуровневое и дифференцированное обучение как фактор повышения эффективности образовательного процесса в СПО. Педагогическое мастерство: материалы VIII Междунар. науч. конф. Москва, июнь 2016 г Москва: Буки-Веди, 2016: 35-37.
2. Лисеенко В. И. Особенности личностно ориентированного образования в вузе: формы реализации, особенности, проблемы / В. И. Лисеенко. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 15 (149). — С. 530-536. — URL: <https://moluch.ru/archive/149/42231/> (дата обращения: 15.12.2022).
3. Осмоловская И.М. Как организовать дифференцированное обучение. М.: Сентябрь, 2002. 160с.
4. Руденко А.Н. Педагогическая поддержка личностного роста студента средствами разноуровневого обучения. Знание. Понимание. Умение. 2011; 3:315-318.
5. Савенков А.И. Психодидактика. М.: Национальный книжный центр, 2012. 360 с.
6. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения/ И.Э. Унт - М.: Педагогика, 1990. — 189 с.
7. Якиманская И.С. Изучение личности ученика в образовательном процессе / И.С. Якиманская, Е.П. Рябоштан. М.: Издательская фирма «Сентябрь», 2011. 176 с.
8. Якиманская И.С. Технология личностно-ориентированного обучения в современной школе [текст]/ И.С. Якиманская М. — 2010. — 176 с.

9. Якобюк Л.И., Виноградова М.В. Разноуровневый подход к обучению студентов по математике в аграрном вузе. Мир науки, культуры, образования. 2018; №6 (73): 231-232.