

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математики и методики ее преподавания

**Тема «Производная и ее приложения» в подготовке студентов
политехнического техникума
АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 3 курса 323 группы
направления 44.04.01 Педагогическое образование
механико-математического факультета

Задонцевой Анастасии Дмитриевны

Научный руководитель

доцент, к.п.н., доцент

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

Т.А. Капитонова

И. К. Кондаурова

Саратов 2023

Введение. В процессе подготовки специалистов среднего профессионального образования (далее – СПО) назрела проблема обеспечения целостности овладения студентами современным содержанием образования, качественным усвоением систематизированных знаний, умений и навыков в учебных предметах, осуществлением связей между ними. Новые требования к подготовке специалистов, кроме профессиональных знаний, умений, навыков, предполагают включение личностного компонента, то есть выработку профессиональных качеств личности. В то же время изменение образовательной парадигмы предполагает рост ценности специалистов-универсалов, творчески, системно мыслящих, профессионально мобильных, с основательной фундаментальной подготовкой.

В новых Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) СПО (2023г) и работа по которым началась в 2023-2024 учебном году усилен акцент на формирование компетенций, на развитие самостоятельности и творческого мышления у студентов.

Рассматривая особенности математического образования, трудно не согласиться с Р. Ш. Хуснутдиновым, утверждающим, что математическое образование специалистов СПО должно быть непрерывным и общим; при проектировании прикладного математического образования специалистов СПО преподаватели должны придерживаться принципов системной индивидуализации, дифференциации, познавательной и творческой активности студентов.

По мнению Л. И. Ничуговской, под содержанием математического образования специалистов СПО следует понимать «научно обоснованную систему дидактически и методически обработанного учебного материала, позволяющего достичь целей образовательной и профессиональной подготовки будущих специалистов».

Современная система профессионального образования имеет ряд преимуществ и одновременно является искусственным барьером, который разрывает реально существующие связи между науками и соответствующими

дисциплинами. В частности, «разобщенность в преподавании фундаментальных и профессиональных знаний, доминирующий дисциплинарный подход к содержанию обучения, низкий уровень проблемности, отсутствие в общеобразовательных дисциплинах ориентации на профессиональную деятельность негативно влияют на профессиональную мотивацию обучения, а тем самым и на познавательный интерес».

Цель магистерской работы – теоретически обосновать и практически разработать методическое обеспечение по теме «Производная и ее приложения» для студентов политехнического техникума.

Задачи исследования:

1. Выявить основные дидактические принципы и специфику обучения математике в системе СПО.
2. Рассмотреть содержание темы «Производная и ее приложения» в учебной литературе по математике для учащихся СПО.
3. Проанализировать содержание темы «Производная и ее приложения» в рабочей программе курса «Математика» для студентов специальности «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» Балаковского политехнического техникума.
4. Спроектировать методические разработки лекционного и практического занятий по теме «Производная и ее приложения».
5. Составить и апробировать серию задач межпредметного содержания по теме «Производная и ее приложения» для студентов специальности «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей».

Методы исследования: анализ научной и учебно-методической литературы; изучение нормативных документов; разработка методических материалов, педагогический эксперимент.

Структура работы: введение, два раздела («Тема «Производная и её приложения» в подготовке студентов политехнического техникума: теоретические аспекты», «Тема «Производная и её приложения» в подготовке

студентов политехнического техникума: практические аспекты»), заключение, список использованных источников.

Основное содержание работы. В первом разделе «Тема «Производная и её приложения» в подготовке студентов политехнического техникума: теоретические аспекты» решались первые три задачи магистерской работы.

В техникумах целью обучения математике является формирование личности, которая владеет достаточными математическими знаниями и умениями, умеет применять их во время изучения других учебных предметов, а в перспективе – подготовка квалифицированных специалистов, которые смогут использовать приобретенные знания и умения для решения профессиональных задач.

Теоретические основы методики преподавания математики в технических колледжах основываются на следующих принципах:

- реализация общеобразовательной, развивающей и воспитательной функций;
- дифференциация содержания, форм и методов изучения;
- интеграция межпредметных знаний;
- профессиональное направление содержания.

Среди основных требований к методическому обеспечению по математике педагоги выделяют:

- 1) реализацию связи между понятиями, фактами, методами, что изучаются, а также реализацию межпредметных связей;
- 2) постепенное наращивание сложности задач (причем это касается разных типологических групп учащихся);
- 3) включение нестандартных задач (даже для достаточно посредственных учащихся можно подобрать не шаблонные задачи, которые они смогут решить, например, опираясь на свои наблюдения за природой, бытовые впечатления и т.п.);
- 4) составление упражнений, которые имеют профессиональную направленность.

Для студентов техникума дисциплина «Математика» содержит задания трех уровней: 1) репродуктивного, 2) частично-поискового, 3) исследовательского (творческого).

В частности, репродуктивные – это тренировочные упражнения, математические диктанты, проверочные, лабораторно- практические работы и т. д. Такие задачи мало способствуют формированию творческих навыков, самостоятельности учащихся, но они необходимы, поскольку позволяют быстро формировать практические умения и навыки, проявлять типичные ошибки и работать над их исправлением.

Частично-поисковый уровень предполагает решение упражнений с использованием заданного алгоритма; упражнений к решению которых даны указания; взаимосвязанных задач, в которых постепенно меняется условие и усложняются вопросы; изготовление моделей, иллюстраций к задачам.

Исследовательские задачи соответствуют наивысшему уровню математической подготовки учащихся. К ним отнесены задания на составление задач по исходным данным, вариативные, нестандартные упражнения. Сюда можно включить также задачи, приводящие к новому понятию, прикладные задачи, которые иллюстрируют связь теории с практикой.

Для сравнения изложения темы «Производная функции и ее приложения» приведем следующие учебники: (1) Башмаков М. И. Математика: учебник. М., 2017. (2) Баврин И. И. Математика. учебник и практикум для среднего профессионального образования. М., 2020. (3) Дадаян А. А. Математика: учебник. М., 2020.

Рассмотрев учебники математики для учреждений СПО можно отметить, что тема «Производная функции и ее приложения» рассмотрена в учебниках в достаточном объеме, но при этом ни в одном из них не предложены задачи профессионального содержания.

В рабочей программе дисциплины «Математика» для студентов второго курса политехнического техникума г. Балаково по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов

автомобилей на тему «Производная и ее приложения» отведено 4 часа.

В результате изучения дисциплины студенты должны овладеть следующими умениями, задающими обязательный уровень подготовки:

1. Применять аппарат математического анализа (таблицы производных и первообразных, формулы дифференцирования и правила вычисления первообразных и определения интегралов);

2. Исследовать элементарные функции при помощи приемов математического анализа, строить на основе такого исследования графики функций.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

1. Правила вычисления производных;

2. Необходимые и достаточные признаки существования экстремумов функций.

На теоретическую часть отводится 2 часа. Лекция «Производная функций» включает в себя повторение ранее изученных тем на первом курсе.

На практическую часть отводится 2 часа. Практическая часть тесно связана с профессиональной деятельностью студентов политехнического техникума по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Поэтому следующий этап исследования был посвящен разработке лекционного занятия по теме «Производная функции. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования» и практического занятия по теме «Применение производной при решении задач межпредметного содержания и задач в области профессиональной деятельности», составлению и апробации серии задач межпредметного содержания по теме «Производная и ее приложения» для студентов политехнического техникума.

Методические разработки теоретического и практического занятий составлены в соответствии с ФГОС СПО для специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей».

Теоретическое занятие проводится в рамках раздела: «Дифференциальное и интегральное исчисление».

Ведущей дидактической целью теоретических занятий является формирование математических умений и навыков, необходимых в последующей профессиональной деятельности. Содержанием теоретических занятий является решение разного рода учебных и профессиональных задач (например, анализ проблемных ситуаций, решение ситуационных производственных и хозяйственных задач).

Наряду с формированием умений и навыков в процессе проведения теоретических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания в практической деятельности.

Практическое занятие (практическая работа) по математике для студентов второго курса по теме содержит краткий теоретический материал, примеры решения задач, практическую часть для самостоятельной работы студентов, контрольные вопросы.

Практическое занятие по математике по теме «Применение производной при решении задач межпредметного содержания и задач в области профессиональной деятельности» позволяет сформировать навыки и умения, необходимые для дальнейшего изучения профессиональных дисциплин; способствует повышению уровня фундаментальной математической подготовки с усилением ее межпредметной направленности

Для этого нами была разработана серия задач межпредметного содержания по теме «Производная и ее приложения» для студентов по специальности «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей», которые могут быть использованы на дисциплине математика, а также специальных дисциплинах, по данной специальности.

В нашей работе под задачей межпредметного содержания будем понимать задачу, удовлетворяющую условиям:

- в задаче используется математическая модель определенной

ситуации, возникающей в той или иной предметной области;

- решение этой задачи осуществляется математическими методами.

Задачи межпредметного содержания – одно из действенных и эффективных средств для формирования у учащихся умений и навыков применять приобретенные в процессе обучения математики знания и умения в нестандартных ситуациях.

Рассмотрим подробнее несколько задач серии.

Задача 3.

Проводник изготовлен с допуском на диаметр $\pm 0,5$ %. Определить с какой погрешностью может быть вычислена плотность тока в этом проводнике.

Решение. Плотность тока – это отношение величины силы тока к площади сечения $j = \frac{I}{S}$.

После дифференцирования уравнения $j = \frac{I}{S}$ можем найти отношение прироста плотности тока к приросту площади: $\frac{\Delta j}{j} = -\frac{\Delta S}{S}$.

Погрешность при определении плотности тока таким образом будет равна $\frac{\Delta j}{j} = -\frac{\Delta S}{S} = \pm 0,5$.

Задача 4.

Доказать, что максимальное значение КПД трансформатора соответствует значению коэффициента нагрузки: $\beta = \sqrt{\frac{P_{0ном}}{P_{к.ном}}}$,

где $P_{0ном} = P_X$ – мощность холостого хода при номинальном первичном напряжении; $P_{к.ном} = P_{к.з}$ – мощность в опыте «короткого замыкания» при номинальных токах в обмотках.

Решение. Если известен коэффициент нагрузки трансформатора, то его КПД можно определить по формуле: $\eta = \frac{\beta S_{ном} \cos \phi_2}{\beta S_{ном} \cos \phi_2 + P_{0ном} + \beta^2 P_{к.ном}}$.

Решение упрощается, если найти минимум величины обращенной к КПД, т.е.

$$k = \frac{1}{\eta} = 1 + \frac{P_{0ном}}{\beta S_{ном} \cos \phi_2} + \beta \cdot \frac{P}{S_{ном} \cos \phi_2}.$$

Продифференцировав это уравнение, получим:

$$\frac{dk}{d\beta} = -\frac{1}{\beta^2} \cdot \frac{P_{0ном}}{S_{ном} \cos \phi_2} + \frac{P}{S_{ном} \cos \phi_2}.$$

Приравняем это уравнение к нулю $\frac{dk}{d\beta} = 0$.

$$-\frac{1}{\beta^2} \cdot \frac{P_{0ном}}{S_{ном} \cos \phi_2} + \frac{P}{S_{ном} \cos \phi_2} = 0.$$

Тогда $\beta^2 = \frac{P_{0ном}}{P_{К.ном}}$, или $\beta = \sqrt{\frac{P_{0ном}}{P_{К.ном}}}$,

Задача 5.

Определить чувствительность скольжения асинхронной электрической машины к изменению скорости вращения магнитного поля.

Решение. Скольжение асинхронной электрической машины определяется по формуле $s = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$,

n_1 – скорость вращения магнитного поля;

n_2 – скорости вращения ротора.

Необходимая чувствительность равна производной $s'(n_1)$:

$$\begin{aligned} s'(n_1) &= \left(\frac{n_1 - n_2}{n_1} \right)' = \frac{(n_1 - n_2)' n_1 - (n_1 - n_2) n_1'}{n_1^2} = \\ &= \frac{n_1 - (n_1 - n_2)}{n_1^2} = \frac{n_2}{n_1^2}, \left[\frac{\text{мин}}{\text{об}} \right]. \end{aligned}$$

Задача 6.

Заряд в проводнике сопротивлением 2 Ом меняется во времени по закону $q(t) = 5t - 2t^2 + 4t^3$. Определите напряжение на концах проводника через 2 секунды после начала отсчета времени.

Решение. $I(t) = q'(t)$;

$$I(t) = 5 - 4t + 12t^2;$$

$$I(2) = 5 - 8 - 12 \cdot 4 = 45(A);$$

$$U = I \cdot R;$$

$$U = 45 \cdot 2 = 90(B).$$

Ответ: 90 В.

Педагогический эксперимент, а именно апробация серии задач межпредметного содержания по теме «Производная и ее приложения» проводился на базе ГАПОУ СО «Балаковский политехнический техникум». Организация педагогического эксперимента проходила в несколько этапов:

- констатирующий этап;
- формирующий;
- контрольный.

В процессе проведения констатирующего этапа эксперимента нами было выяснено, на сколько обучающиеся умеют самостоятельно формулировать учебно-познавательную задачу (УПЗ), планировать собственную деятельность для решения УПЗ, распределять время, необходимое для решения УПЗ; осуществлять поиск информации, необходимой для решения УПЗ; составлять план решения УПЗ в результате анализа источника информации.

На формирующем этапе эксперимента нами была разработана серия задач межпредметного содержания, которые являются одним из способов развития учебно-познавательной компетентности учащихся.

На контрольном этапе эксперимента нами была проведена повторная диагностика уровня развития деятельностного компонента учебно-познавательной компетенции обучающихся.

По результатам анализа экспериментальной работы можно сделать вывод, что применение разработанной нами серии задач межпредметного содержания на практических занятиях по математике у студентов Балаковского политехнического техникума, обучающихся по специальности «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» показало положительные результаты.

Заключение. Основные результаты магистерской работы:

1. Выявлены основные дидактические принципы специфика обучения математике в системе СПО.

2. Рассмотрено содержание темы «Производная и ее приложения» в учебной литературе по математике для учащихся СПО.

3. Проанализировано содержание темы «Производная и ее приложения» в рабочей программе курса «Математика» для студентов специальности «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» Балаковского политехнического техникума.

4. Представлены методические разработки лекции и практического занятия по теме «Производная и ее приложения».

5. Составлена серия задач межпредметного содержания по теме «Производная и ее приложения» для студентов специальности «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей».

Практическая значимость результатов магистерской работы заключается в том, что разработанное методическое обеспечение по теме «Производная и ее приложения» курса «Математика» предназначено для студентов, обучающихся по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» политехнического техникума.