

Опыт внедрения методики преподавания математики с профессиональной направленностью в СПО

Чиненко Елена Сергеевна, преподаватель математики
ГАПОУ СО «Саратовский колледж водного транспорта,
строительства и сервиса»

Аннотация. Статья содержит описание опыта внедрения применения методики преподавания математики с профессиональной направленностью в системе СПО с целью подготовки высококвалифицированных, конкурентоспособных специалистов на рынке труда.

Ключевые слова: профессиональная направленность, дидактический материал, специальность.

Основной задачей среднего профессионального образования в условиях реализации ФГОС является подготовка высококвалифицированных, конкурентоспособных специалистов на рынке труда, компетентных, ответственных, свободно владеющих своей профессией и ориентированных в смежных областях деятельности, способных к профессиональному росту и профессиональной мобильности в условиях информатизации общества и развития новых наукоемких технологий. **Математика как фундаментальная дисциплина** имеет большие возможности для формирования ключевых компетенций специалиста, как профессиональных, так и личностных. В силу специфики своего содержания данный учебный предмет формирует способность к самообразованию, поиску и усвоению новой информации, умение планировать и адекватно оценивать свои действия, принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях, работать в коллективе и команде, развивает силу и гибкость ума, способность к аргументации и другие качества, необходимые современному специалисту.

Цель обучения математике в колледже состоит в том, чтобы студент, во-первых, получил фундаментальную математическую подготовку в соответствии с программой, а во-вторых, овладел навыками математического моделирования в области будущей профессиональной деятельности.

Однако следует отметить, что на 1 курсе содержание учебного предмета дает мало возможностей для использования профессионально-направленных заданий. На 2 курсе таких возможностей значительно больше, т.к. содержание дисциплины там не привязано к школьной программе, а специально «заточено» под профессию. Кроме того, на 1 курсе студент еще не изучает ни общепрофессиональных, ни тем более специальных дисциплин, что также отражается на возможностях использования прикладных задач.

Усиление практической направленности преподавания – одна из основных задач, поставленных перед системой профессионального образования. В соответствии с требованиями ФГОС, вся система обучения математики в СПО должна показывать практическое значение математической науки, учить студентов применять теоретические знания для решения конкретных вопросов и задач, с которыми они столкнутся в процессе обучения выбранной специальности. Изучение математики для большинства студентов колледжа не является самоцелью. Они нуждаются в значительно большем: в сведениях, которые увязывают математические знания с их будущей профессией,

показывают математику как орудие практики, как непосредственного помощника человека при решении им различных проблем.

Внедрение методики преподавания математики с профессиональной направленностью теснейшим образом связано с изучением спецдисциплин и производственного обучения. В этом состоит специфика работы преподавателя математики в системе СПО.

Возможных форм работы по осуществлению профессиональной направленности много. К ним можно отнести:

- составление и решение задач с производственным содержанием;
- иллюстрация математических понятий и предложений примерами, взятыми из материала предметов профессионально - технического цикла;
- использование имеющихся знаний по спецпредметам для изучения нового материала по математике;
- применение на уроках математики учебно-наглядных пособий (таблиц, плакатов, макетов, моделей, инструментов), применяемых на производственном обучении и уроках профессионального цикла;
- проектная и исследовательская деятельность студентов

Я работаю над осуществлением реализации методики преподавания математики с профессиональной направленности на основе ФГОС в группах, обучающихся по специальностям:

- «Поварское и кондитерское дело»;
- «Судовождение»;
- «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»

Профессиональная направленность преподавания математики полностью зависит от конкретной специальности, поэтому приходится тщательно отбирать профессионально значимый материал.

Для колледжа профессионально значимыми являются знания и навыки расчетного характера, умение оперировать с обыкновенными и десятичными дробями, умение оперировать процентами, активно используются отношения величин, пропорции, прямая и обратная пропорциональные зависимости, степень числа. Особую значимость в технических расчетах имеют тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. При описании принципов работы различных механизмов применяются тригонометрические функции, умение вычислять их значение, работать с графикам тригонометрических функций.

Вовремя и удачно приведенный пример на уроке, побуждает к осмысленному усвоению знаний. Например: в группах, обучающихся по специальности «Судовождение» при изучении темы «Производная. Физический смысл производной» можно поставить проблемный вопрос:

- В чем заключается физический смысл производной?
- Как определить скорость тела, пользуясь понятием производной, если задано уравнение движения тела?
- Производная – это скорость. Скорость судна – это навигационный параметр?
- Если известно уравнение движения судна, как найти его скорость?

Задача

Судно движется прямолинейно по закону $y = t^3 - 2t^2$

x - в милях, t - часах.

а) Выведите формулу для вычисления скорости движения в любой момент времени t .

б) Найдите скорость судна в момент времени $t = 2.1$ часа.

в) Через сколько часов после начала движения теплоход остановится?



Кейс «Экономический расчет рейса»

Стоимость топлива необходимого для движения т/х «Амур» пропорциональна кубу его скорости и составляет 68000 рублей при скорости 10 узлов. Все другие виды расходов составляют 408 000 рублей. Найдите наиболее экономическую скорость движения и вычислите дополнительную прибыль за экономию топлива на рейс Архангельск – Нарьян – Мар (расстояние 1250 км).

1. Формализация (перевод задачи на математический язык – составление математической задачи)

- Расходы на эксплуатацию судна на 1 милю пути определяются по формуле

$$S = k \cdot v^3 + b, \text{ где}$$

k – коэффициент пропорциональности

v – скорость судна в узлах

b – прочие виды расходов в рублях.

- На практике расходы рассчитывают не на 1 милю пути, а на 1 час, поэтому функция определяющая расходы будет иметь вид

$$f(v) = S/v = (k \cdot v^3 + b)/v = k \cdot v^2 + b/v$$

$$f(v) = S/v = k \cdot v^2 + b/v$$

- Наиболее экономичная скорость – это какая скорость?
- При которой расходы будут минимальны.
- Как сформулировать математическую задачу?
- Исследовать функцию $f(v) = S/v = k \cdot v^2 + b/v$ **на минимум**.

$$f(v) = k \cdot v^2 + b/v$$

v – неизвестное.

Стоимость топлива необходимого для движения т/х «Амур» пропорциональна кубу его скорости и составляет 68000 рублей при скорости 10 узлов. Все другие виды расходов составляют 408 000 рублей. Найдите наиболее экономическую скорость движения и вычислите дополнительную прибыль за экономию топлива на рейс Архангельск – Нарьян – Мар (расстояние 1250 км).

- $b = 408\,000$ руб.
- Стоимость топлива
- $T = k \cdot v^3$
- $68000 = k \cdot 10^3$
- $k = 68000/1000 = 68$
- Получаем функцию
- $f(v) = 68 \cdot v^2 + 408000/v$
- Исследовать данную функцию на минимум

2. Решение математической задачи:

(алгоритм исследования функции на экстремум).

$$f(v) = 68 \cdot v^2 + 408000/v$$

- Найти производную функции.

- Найти критические точки функции

$$\begin{aligned} f'(v) &= (68 \cdot v^2 + 408000/v)' = \\ &= 68 \cdot 2 \cdot v - 408000/v^2 \\ f'(v) &= 68 \cdot 2 \cdot v - 408000/v^2 = 0 \\ (136 \cdot v^3 - 408000)/v^2 &= 0 \\ v \neq 0, \quad 136 \cdot v^3 - 408000 &= 0 \\ v^3 &= 408000 / 136 = 3000 \\ v &\approx 14.5 \\ v &> 0 \end{aligned}$$

- Найти область определения функции?

$$f'(v) = 136 \cdot v - 408000/v^2$$

- Отметить критические точки на числовой прямой
 - Определить знаки производной на получившихся интервалах
- Определить вид экстремума

3. Интерпретация найденного решения



- Наиболее экономичная скорость 14,5 узлов

Определим дополнительную прибыль за рейс
 $f(v) = k \cdot v^2 + b/v$

Рейс: Архангельск – Нарьян – Мар , расстояние 1250 км.

Переведем 1250 км в мили: 1 миля = 1852 м,

1250 км = 1250000/1852 = 674,95 миль

При скорости 10 узлов время рейса - $t_1 = 674,95/10 = 67,95$ час

При скорости 14,5 узлов время рейса – $t_2 = 674,95/14,5 = 46,55$ час

Определим дополнительную прибыль за рейс
 $f(v) = k \cdot v^2 + b/v$

$b = 408\ 000$ руб. , $k = 68$

При скорости 10 узлов

$f(10) = 68 \cdot 10^2 + 408000/10 = 6800 + 40800 = 47600$ руб. в час

Стоимость рейса

$S_1 = 47600 \cdot 67,95 = 3\ 234\ 420$ руб.

При скорости 14,5 узлов

$f(14,5) = 68 \cdot 14,5^2 + 408000/14,5 = 14297 + 28137,9 = 42434,9$ руб. в час

Стоимость рейса

$S_2 = 42434,9 \cdot 46,55 = 1\ 975\ 344,6$ руб.

Определим дополнительную прибыль за рейс
 $f(v) = k \cdot v^2 + b/v$

Дополнительная прибыль

$S_1 - S_2 = 3\ 234\ 420 - 1\ 975\ 344,6 = 1\ 259\ 075,4$ руб.

Эффективно применение материалов профессиональной направленности на этапе формирования новых понятий, для подведения обучающихся к самостоятельному определению нового понятия. Они помогают создавать проблемные ситуации, которые вызывают активность, живой интерес и любознательность, если связаны с практикой, с профессиональными вопросами.

Важной формой работы по осуществлению профессиональной направленности является **исследовательская работа** студентов, помогающая решать основную задачу в обучении: не просто вооружить обучающегося фиксированным набором знаний, а сформировать у него умение и желание учиться всю жизнь, работать в команде, способствовать его саморазвитию и самоорганизации тематика проектно – исследовательских работ моих студентов разнообразна: «Геометрия в работе автомеханика», «Геометрические «мотивы» в работе повара», «Карвинг – математическая нарезка», «Кулинарная инженерия», «Вклад российских математиков, физиков и механиков в Победу над Германией в Великой Отечественной войне», «Гений XVIII века - Леонард Эйлер», «Задачи на движение в судоходстве», «Что знает математика про автомобильные фары?», «А.Н. Крылов – академик кораблестроения» и др.

Несомненна ценность научно-исследовательской работы: студенты получают навыки научной работы еще до поступления в ВУЗ. Они учатся работать с литературой, реферировать и аннотировать литературные источники, критически подходить к материалам газет, журналов и Интернета, выполнять практические расчеты, анализировать результаты. Организация проектно - исследовательской деятельности учащихся создает положительные результаты: у них формируется научное мышление, а не простое накопление знаний.

Для студентов на данном жизненном этапе ведущим мотивом является подготовка к профессиональной деятельности. Поэтому профессиональная

направленность обучения, в частности обучения математики, рассматривается в качестве важного мотивационного инструмента.

Профессиональная направленность обучения математике способствует: появлению у обучающихся четких мотивационных установок к изучению основ математической науки и к учебно-познавательной деятельности; повышению интереса к будущей профессиональной деятельности посредством использования в обучении информации, характеризующей различные грани профессиональной деятельности.

Необходимо отметить трудности, с которыми приходится сталкиваться преподавателю математики в СПО. В настоящее время отсутствуют методики междисциплинарного интегрированного обучения, направленные на включение знаний по общеобразовательным предметам в дисциплины и модули профессионального цикла, комплексы междисциплинарных задач, циклы интегрированных уроков. Преподаватели общеобразовательных предметов не всегда имеют глубокое понимание специальности, а преподаватели специальных дисциплин и профессиональных модулей не всегда владеют на нужном уровне общеобразовательным предметом.

Необходимо разработать и издать сборники заданий профессиональной направленности, позволяющие педагогам легко включать профессиональные задания в уроки по общеобразовательным предметам и тем самым способствовать более широкому использованию данной методики.

Библиографический список

1. Алешина, Т.Н. Урок математики: Применение дидактических материалов с профессиональной направленностью / Т.Н. Алешина. - М.: Высшая школа, 1991.- 63 с
2. Гуткин Л.И. Сборник задач по математике с практическим содержанием (для техникумов) / Л.И.Гуткин .- М.: Высшая школа,1968. – 109с.
3. Леонтович, А.В. Исследовательская деятельность учащихся / А.В. Леонтович. - М.: 2002. – 17с
4. Моторо Н.П., Н.В. Новожилова, М.М. Шалашова. Методические рекомендации к сборнику математических задач «Основы финансовой грамотности»- М.: 2019
5. Смирнова И.М. Смирнова В.А. Геометрические задачи с практическим содержанием: Учебное пособие./ И.С.Смирнова, В.А. Смирнова. - МЦНМО, 2010.-136 с.
6. Шапиро, И.М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики: Книга для учителя / И.М. Шапиро. - М.: Просвещение, - 1990. - 95с.

Технологическая карта. Тема 1.4. «Процентные вычисления»

Ф.И.О. преподавателя	Чиненко Елена Сергеевна			
Специальность	23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»			
Учебный цикл	ООД 07 Математика ОПД 10 Основы финансовой грамотности			
Наименование темы	ООД 07. Тема 1.4. Процентные вычисления ОПД 10. Тема 1.2 Депозит. Тема 1.3 Кредит			90 минут
Содержание темы	Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты.			
Цель	Создать условия для формирования понимания необходимости знаний процентных вычислений и решения большого круга задач, показав широту применения процентных расчетов в реальной жизни; способствовать развитию математической речи, памяти, произвольного внимания, наглядно-действенного мышления; воспитывать культуру поведения при фронтальной работе, индивидуальной работе, работе в группе.			
Уровень освоения	Репродуктивный			
Тип урока	Урок совершенствования знаний, умений, деятельности: - урок комплексного применения знаний, умений и способов деятельности.			
Вид занятия	Интегрированное практическое занятие			
Планируемые образовательные результаты	ОК-01, ОК-02, ОК-05, ОК-06			
Место проведения учебного занятия	Кабинет 8.3			
Форма организации учебного занятия	1. Индивидуальная 2. Групповая 3. Фронтальная (устная)			
Ресурсы учебного занятия	Материально-технические	Основная литература	Дополнительная литература	Электронно-информационные
	Ноутбук, проектор	Математика: учебник/ Башмаков М.И. – 2 изд. Стер., М:КНОРУС, 2019 г. (СПО)	Методические рекомендации к сборнику математических задач «Основы финансовой грамотности»- М.: 2019 Н.П. Моторо, Н.В. Новожилова, М.М. Шалашова	https://edu.pacc.ru/

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность обучающихся	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
1. Организационный этап занятия				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности	<p>- приветствует обучающихся, мотивирует на активную работу;</p> <p>- предлагает определить тему урока с помощью картинки:</p>  <p>- предлагает определить цель урока, используя набор глаголов: изучение..., создание..., закрепление..., оформление...</p> <p>Афоризм дня: Не берите кредит на неотложные нужды: нужды отложить можно, но платежи по нему – никогда. (Виктор Фрайда)</p>	<p>- демонстрируют готовность к активной работе;</p> <p>- формулируют тему урока, записывают;</p> <p>- формулируют цель урока, записывают.</p>	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6. ПК 5.1. ПК 5.2.	Устный опрос
Актуализация содержания, необходимого для выполнения практической работы	<p>Предлагает вспомнить правила:</p> <p>- нахождения 1 % от числа;</p> <p>- нахождения процентов от числа;</p> <p>- нахождения числа по его процентам при решении задач:</p> <p>Задача 1: Переведите числа в проценты: 0,56; 5,8; 3.</p> <p>Задача 2: Переведите проценты в десятичные дроби: 34%; 70%; 100%</p> <p>Задача 3: Найдите процент от числа. Сколько составляет 4 от числа 18?</p> <p>Приложение 1.</p>	Отвечают на вопросы преподавателя, записывают формулы и решения задач в тетрадь		Устный опрос

2. Основной этап занятия				
Осмысление содержания заданий практической работы, последовательности выполнения действий при выполнении заданий	Предлагает подготовиться к выполнению практической работы «Разработка и решение профессиональных задач с процентами», разбиться на группы по 4 человека, выбрать ответственного. - найти/придумать задачи в профессиональной деятельности, где необходимы процентные вычисления (можно использовать учебную и дополнительную литературу, интернет-источники) Приложение 2 Видео приложение «Банковский вклад, проценты, условия, выбор»	Разбиваются на группы, выбирают ответственного	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6. ПК 5.1. ПК 5.2.	Наблюдение
Перенос приобретенных знаний и умений, первичное применение	Предлагает вместе разобрать решение профессиональных задач (на выбор) Приложение 3.: 1) Ручка стоит 21 рубль. Сколько рублей заплатит покупатель за 70 ручек, если при покупке более 50 ручек магазин делает скидку 10 % от стоимости всей покупки? 2) В классе учатся 24 человека, на кружки ходят 22 человека. Сколько процентов учащихся ходят на кружки? 3) Составить режим дня школьника и посчитать, какой процент от времени суток занимает сон ребенка, подвижные игры, занятия. 4) Врачи рекомендуют дневную норму твоего питания распределить на 4 приема: утренний завтрак - 0,2 ; второй завтрак - 0,1; обед - 0,5; ужин – 0,2. 5) В 4 классе учатся 25 человек. Из них 19 человек сделали прививку от гриппа. Какой процент учащихся привился? 6) В книге 500 страниц. Девочка прочитала 35% книги. Сколько страниц прочитала девочка? 7) Площадь стадиона 1000м ² . Дети убрали мусор с 600м ² . Какая часть стадиона (в%) осталась не убрана?	Работают фронтально, задают вопросы на уточнение, оформляют решение в тетрадь		Наблюдение
Самостоятельное выполнение заданий в соответствии с инструкцией	Контролирует деятельность обучающихся, консультирует при необходимости Приложение 4. Задача № 1. Банк «Дружба» предлагает жителям города Энска два варианта депозита для разных категорий горожан:	Находят/разрабатывают задачи с профессиональной направленностью, в которых необходимы процентные вычисления (используют учебную и дополнительную литературу,		Наблюдение

	<p>1) Для молодых семей и студентов депозит под 8% с начислением процентов в конце каждого месяца;</p> <p>2) Для всех других горожан - депозит под 8% с начислением процентов в конце года.</p> <p>Определите более выгодный вариант размещения депозитов на один год.</p> <p>Решение. Более выгодным считается тот вариант, при котором наращенная за год сумма будет больше.</p> <p>Для оценки вариантов начальную сумму примем равную 5000 руб.</p> <p>1) По первому варианту проценты начисляются ежемесячно: $S_n = S_0 \cdot (1 + 0,01p/12)^q$, где q - количество месяцев.</p> <p>$S_{12} = 5000 \cdot (1 + 0,08/12)^{12} = 5000 \cdot (1 + 0,0067)^{12} = 5000 \cdot 1,006712 = 5000 \cdot 1,0834 = 5417$ руб.</p> <p>2) По второму варианту накопленная сумма будет равна: $(1 + 0,08) \cdot 5000$ руб. = 5400 руб.</p> <p>Расчёты показывают, что молодым семьям и студентам открывать подобный вклад выгоднее при условии применения сложных процентов.</p> <p>Ответ: Вариант 1.</p> <p>Задача 2. Гражданин положил 10 лет назад на депозит 300 000 рублей под 9% годовых на 10 лет. Какая сумма аккумулировалась на депозите в настоящее время при годовой капитализации? Насколько выросла сумма по сравнению с первоначальным взносом? Решение. Применяем формулу сложных процентов для нахождения суммы в конце срока:</p> <p>$P_{10} = 300\ 000 \times (1 + 9\%/100\%)^{10} = 300\ 000 \times 2,367 = 710\ 209$ рублей.</p> <p>Чтобы ответить на второй вопрос, от значения 710 209 вычитаем сумму вклада. $710\ 209 - 300\ 000 = 410\ 209$ рублей Разница составляет 410 209 рублей.</p> <p>Ответ: 710 209 рублей, 410 209 рублей.</p> <p>Задача 3. Алексей вложил в банк 70 000 рублей под 10% годовых при условии начисления сложных процентов ежеквартально. Какую сумму он получит через 8 лет?</p>	<p>интернет-источники). Оформляют условие и решение на отдельных листах.</p>		
--	--	--	--	--

	<p>Решение. Применяем формулу сложных процентов. Находим количество кварталов и подставляем в формулу: $4 \times 8 = 32$ (квартала) $P_8 = 70\,000 * (1 + 10/4*100)^{32} = 70000 \times 2,2037 = 154\,259$ руб. Ответ: 154 259 рублей.</p> <p>Задача 4. Рассчитайте начисленную сумму вклада, открытого вкладчиком на 12 месяцев под 10% годовых с ежемесячным начислением процентов, если на депозит было положено 100 000 рублей. Определите доходность вклада.</p> <p>Решение. $S = 100\,000 * (1 + 10 / 100 : 12)^{12} = 110\,471,3$ руб. Прибыль составила: $110\,471,3 - 100\,000 = 10471,3$ руб. Доходность составила (в процентах годовых): $= 10471,3/100\,000 \times 100\% = 10,47\%$ Ответ: 110 471,3 рубля, 10,47 %.</p>			
Обобщение и систематизация результатов выполнения	Предлагает представить продукт практической работы, задает дополнительные вопросы	Обучающиеся (представители групп) демонстрируют решение задач. Отвечают на дополнительные вопросы		Защита работ
3. Заключительный этап занятия				
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы	<p>- предлагает вернуться к цели учебного занятия, определить компоненты ее достижения; Рефлексия деятельности на уроке: Мне хотелось бы услышать ваше мнение о своей работе на уроке. Я предлагаю вам поднять руку, когда Вы согласны с зачитываемым утверждением....</p> <p><input type="checkbox"/> Я удовлетворен (а) своей работой на занятии...</p> <p><input type="checkbox"/> Я испытал(а) некоторые трудности при работе ...</p> <p><input type="checkbox"/> Я вижу практическое применение данной темы...</p> <p><input type="checkbox"/> Мне было сложно работать на уроке ...</p> <p>- предлагает провести самооценку; - благодарит за активную работу</p>	<p>- анализируют компоненты достижения цели учебного занятия; - оценивают работу друг друга, аргументируют свои ответы</p>	ОК 1, ОК 2, ОК 5 ПК 5.1.	Устный опрос, самооценка
4. Задания для самостоятельного выполнения	Предлагает оформить выполненную работу в программе WORD. Задача: Девушка положила на депозит некоторую сумму денег. Через два года сумма вклада достигнет 114490 рублей. Каков был	Оформляют решение задач в программе WORD	ОК 1, ОК 2, ПК 5.1	ЭОР

	первоначальный вклад при 7% годовых? Какова прибыль? Вклад с ежегодной капитализацией процентов.			
--	--	--	--	--

