

В статье рассмотрены формы организации работы по осуществлению профессиональной направленности преподавания математики в СПО.

Ключевые слова: математика, профессиональная подготовка, учебные задания.

Роль математики в профессиональной подготовке будущих специалистов

М.Г. Копецкая,
преподаватель математики
ГПОУ «СЦБТ»

Основной задачей среднего профессионального образования в условиях реализации ФГОС является подготовка высококвалифицированных специалистов, конкурентоспособных 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 техникуме 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.

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 техникума 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. Преподавание математики в техникуме 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 профессиональной направленности на основе ФГОС в группах, обучающихся по специальностям:

- строительство и эксплуатация зданий и сооружений;
- технология комплексной переработки древесины;

Профессиональная направленность преподавания математики полностью зависит от конкретной специальности, поэтому приходится тщательно отбирать профессионально значимый материал. Для техникума профессионально значимыми являются знания и навыки расчетного характера, умение оперировать с обыкновенными и десятичными дробями, умение оперировать процентами, активно используются отношение 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 «технология комплексной переработки древесины» при изучении темы «Тела вращения» можно привести в качестве примера следующие факты:

- В современной БДМ приблизительно 300 валов формы цилиндра. Точность их такова, что центры (оси) должны соприкасаться с точностью до 1мм. От этого зависит качество бумаги.
- Сетка с бумажной массой движется по сетководущим валикам, имеющим форму цилиндра.
- Части машины, имеющие форму цилиндра: сушильные цилиндры, грудной вал, гауч-вал, сетководущий вал, каландры, равнители, отсасывающий вал, сукносушильные цилиндры.
- Части машины, имеющие форму усеченного конуса: центроклинеры (очистители массы от сучков, комков, ненужных включений), конические мельницы, рубанки ротора и статора).

Технолог может сказать о целесообразности применения той или иной геометрической формы. Очиститель имеет форму конуса, т.к. это способствует возрастанию центробежной силы вращающихся частиц за счет уменьшения радиуса корпуса, а это способствует лучшей степени очистки массы (преимущество конических очистителей по сравнению с цилиндрическими).

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.

В группах, обучающихся по специальности «строительство и эксплуатация зданий и сооружений», при изучении признака перпендикулярности прямой и плоскости создается следующая проблемная ситуация. В памяти студентов воспроизводятся действия по проверке вертикальности линий пересечения смежных стен с помощью отвеса. Ребята показывают, как они работают с отвесом. Делаю акцент на то, что при выполнении этой операции приходится находить в плоскости пола 2 пересекающиеся прямые (2 плинтуса), каждая из которых перпендикулярна линии отвеса. Далее, предлагается сформулировать математическое утверждение, на основании которого можно судить о правильности проверки углов с помощью отвеса.

Эффективной формой работы по осуществлению профессиональной направленности является **составление и решение задач производственного содержания**. Удачно подобранные задачи позволяют повысить интерес к изучаемому материалу по математике. В бумажной промышленности в процентах выражаются влажность и сухость целлюлозы, сульфидность варочного раствора, состав варочного щелока. Примеры использования предлагаемых задач производственного содержания для студентов, обучающихся специальности «технология комплексной переработки древесины» приводятся ниже.

По теме «Производная функции» можно предложить студентам решить следующую задачу:

Задача 1. Отбельная башня наполнена целлюлозой с концентрацией 3%. Какое наибольшее количество сухой целлюлозы данной концентрации можно поместить в башне, если периметр его основного сечения равен 12

При изучении темы «Многогранники» решается другая задача:

Задача 2. Прямоугольный бассейн длиной 8 метров, шириной 3,5 метра и высотой 2 метра заполнен массой концентрацией 6%. Какое количество абсолютно сухой массы находится в бассейне?

Со студентами, обучающимися по специальности «строительство и эксплуатация зданий и сооружений» на 1 курсе рассматриваются несколько простых видов прикладных задач, которые чаще встречаются в деятельности строителя-практика. С подобными вопросами может столкнуться и профессионал, и любитель, затеявший несложный капитальный ремонт.

Среди них выделяется три основных вида прикладных задач по математике: а) определение площади нестандартной формы; б) определение количества и стоимости расходного материала; в) задачи на оптимизацию расходов в строительном деле.

Для решения 1 вида задач применяется принцип деления сложной геометрической фигуры на несколько простых. Примером такой задачи может служить следующая задача:

Задача 3. Вычислить площадь стен облицовки дома высотой $h - 3$ м.; имеющего 2 окна; S окна - $1,5 \times 2$ м; дверь; S двери - $1 \times 2,3$ м. Основание дома составляют две геометрические фигуры: полуокружность радиусом $3,5$ м и прямоугольник со сторонами 10 и 16 метров.

При решении задач на вычисления площади нестандартной фигуры совместно со студентами составляется алгоритм решения задач такого вида:

1. Разбить фигуру на множество стандартных фигур.
2. Найти площадь каждой из полученных стандартных фигур.
3. Найти сумму этих площадей.
4. Вычесть из этой суммы площади форм, не входящих в эту фигуру (например, окна, двери и т.д.).

Строители часто встречаются с задачей определения количества и стоимости расходного материала для строительства или отделки стен или пола. Для определения количества расходного материала составлены следующие алгоритмы решения задач:

а) На определение количества расходного материала при покраске, штукатурке, побелке и т.д.:

1. Определить общую площадь поверхности (S) для отделки.
2. Рассчитать количество расходного материала на единицу площади (E).
3. Полученную величину умножить на площадь поверхности ($K=S \cdot E$).

Задача 4. Сколько краски понадобится, чтобы покрасить стену размером 3×4 м в два слоя, расход краски $0,07$ кг/м²

б) При облицовке (кирпичом, плиткой и т.д.):

1. Вычислить общую площадь поверхности (S) для отделки.
2. Определить площадь единицы расходного материала (S_m – площадь одной облицовочной плитки);
3. Найти количество расходного материала (N – количество облицовочных плиток) как частное: $N=S : S_m$.

Задача 5. Необходимо выложить кафельной плиткой пол в ванной комнате. Размер пола: $3 \times 3,5$ м. Размер плитки 40×40 см. Сколько кафельной плитки понадобится?

Известно, что более 60% прямых затрат в строительстве занимают материалы, поэтому задача оптимизации расходов строительства является актуальной, поскольку с ростом цен на материалы возрастает и стоимость жилья. Следовательно, умение решать задачи на оптимизацию расходов материала в строительном деле занимает одно из важных мест. Под "оптимизацией" подразумевается выбор вариантов строительной деятельности в целях минимизирования финансовых затрат и поиск различных путей экономии с учетом математических вычислений. Выше был приведен пример

задачи на определение площади стен дома в целях их облицовки. Теперь перед студентами ставится другая задача:

Задача 6. Перед вами стоит выбор: облицовка кирпичом или облицовка сайдингом. Найти самый экономичный вариант отделки.

Общий алгоритм решения задач по оптимизации расхода материала в строительном деле:

1. Выявить все подходящие типы расходного материала (n вариантов);
2. Рассчитать количество расходного материала каждого из вариантов (K_1, K_2, \dots, K_n).
3. Определить стоимость расходного материала каждого из вариантов (C_1, C_2, \dots, C_n).
4. Найти наименьшее значение C_n . Значение n будет соответствовать номеру наиболее оптимального варианта.

В группе строителей на 1 курсе можно предложить много интересных задач практической направленности.

Задача 7. Для хранения строительных материалов нужно сделать временное хранилище в форме сварного каркаса, покрытого брезентом. Для изготовления каркаса, имеющего форму правильной четырехугольной призмы, имеется 36 метров арматурного стержня. Какую нужно выбрать длину, ширину, высоту каркаса, чтобы под навес уместилось как можно больше строительных материалов?

Задача 8. Для облицовки пола имеются много керамогранитных плиток светлого тона и мало керамогранитных плиток темного тона. Если керамогранитную плитку укладывать в форме прямоугольника, то его периметр будет равен 10 м. Какие размеры нужно выбрать для сторон прямоугольника, чтобы имеющимся количеством керамогранитной плитки темного тона ограничить небольшую поверхность.

Задача 9. Нужно оклеить комнату флизеленовыми обоями, длина которой равна 5м, ширина 4м, высота 3м, площадь дверей и окон составляет $1/5$ всей площади стен. Сколько нужно рулонов обоев для оклейки комнаты, если длина рулона 12м, а ширина 100 см.

При изучении темы «Производная функции» можно рассмотреть решение задачи:

Задача 10. Длина всех стен промышленного здания, включая перегородки (капитальные) составляет 90 м. В здании размещают 3 цеха (№ 1, № 2, № 3) и коридор, длина которого в 5 раз больше ширины. Ширина цеха № 3 относится к длине коридора как 3:5. Каковы должны быть размеры здания, чтобы сумма площадей трех цехов была наибольшей?

В группе строителей на 2 курсе решаем практические задачи на выполнение земляных работ и строительных конструкций при решении которых требуется умение вычислять объем котлована, объем обратной засыпки котлована, если внутри котлована установлен фундамент.

Конечно, существуют и сложные строительные задачи – такие, например, как расчет прочности несущих элементов здания. Здесь могут применяться громоздкие математические формулы, объемные таблицы сопротивления материалов и емкие расчеты. Такие задачи, рассматриваются на практических занятиях со студентами старших курсов.

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. Студенты, обучающиеся по специальности «строительство и эксплуатация зданий и сооружений» работают над проектами «Математика в прикладных строительных задачах», «Паркет из тротуарной плитки для приусадебного участка», «Гиперболоид на службе архитектуры», «Удобная лестница для маленького дома», проект детской площадки «Олененок».

В качестве примера приведу исследовательские работы студентов, обучающихся по специальности «строительство и эксплуатация зданий и сооружений» над проектами «Сфера- верх совершенства всех существующих форм» и «Паркет из тротуарной плитки для приусадебного участка».

Разработчика проекта «Сфера- верх совершенства всех существующих форм» заинтересовала тема проектировании домов сферической формы. Цель проекта: выяснить является ли сфера наилучшей формой дома для комфортного проживания человека. Какие есть новинки купольной архитектуры в нашей стране и за рубежом, какими преимуществами обладают дома - сферы, удобны ли они для проживания, как производится геометрический расчет геодезического купола? Ответы на эти вопросы он попытался найти при разработке данного проекта. Работая над проектом, студент провел сравнительный анализ площадей поверхности домов прямоугольной и сферической формы. При этом он выяснил, что сфера обладает минимальной площадью поверхности по сравнению с прямоугольным параллелепипедом при одинаковых объемах, тем самым показав, что купольный дом позволяет экономить на энергоресурсах, стройматериалах. Далее, студент сравнил объемы домов при одинаковых площадях. Математический расчет показал, что сфера имеет максимальный внутренний объем при одинаковой с прямоугольным строением полезной площадью. Обобщив результаты исследования, он пришел к выводу, что сферические дома являются наилучшей формой дома для комфортного проживания человека.

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 студентов 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.

Библиографический список

Алешина, Т.Н. Урок математики: Применение дидактических материалов с профессиональной направленностью / Т.Н. Алешина. - М.: Высшая школа, 1991.- 63 с

Гуткин Л.И. Сборник задач по математике с практическим содержанием (для техникумов) / Л.И.Гуткин .- М.: Высшая школа,1968. – 109с.

Леонтович, А.В. Исследовательская деятельность учащихся / А.В. Леонтович. - М.: 2002. – 17с

Смирнова И.М. Смирнова В.А. Геометрические задачи с практическим содержанием: Учебное пособие./ И.С.Смирнова, В.А. Смирнова. - МЦНМО, 2010.-136 с.

Шапиро, И.М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики: Книга для учителя / И.М. Шапиро. - М.: Просвещение, - 1990. - 95с.