Бозина Татьяна Анатольевна

старший преподаватель

Институт пищевых технологий и дизайна –

филиал ГБОУ ВО Нижегородский государственный

инженерно-экономический университет»

г. Нижний Новгород, Нижегородская область

АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ КАК ОДИН ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКА СПО

Аннотация*: в статье изложена суть, опыт использования и значение алгоритмического подхода в рамках реализации программы подготовки специалистов среднего звена.*

Ключевые слова*: алгоритм, логическое мышление, математика, алгоритмический подход.*

Задачи, которые ставятся федеральными государственными образовательными стандартами в области математики, сводятся к формированию у будущих специалистов компетенций, направленных на овладение математическими умениями, навыками, знаниями, которые являлись бы основой для освоения других учебных дисциплин, междисциплинарных курсов и профессиональных модулей, а также способствовали бы формированию инструментария для проведения научных исследований. Выпускник среднего профессионального образования должен обладать всеми необходимыми компетенциями, чтобы быть конкурентоспособным на рынке труда, где преимущества имеют те предприятия и организации, которые обладают мощным инновационно-интеллектуальным потенциалом, который обеспечивается высокой квалификацией персонала. В условиях информационного общества от работников требуется владеть умениями стратегического предвидения результатов производственных процессов, планирования этапов достижения цели, алгоритмизации деятельности на основе использования и обработки информации [1]. Математика как составная часть программы подготовки специалистов среднего звена нацелена на формирование способностей у обучающихся логически мыслить, строить алгоритмы своей деятельности, уметь их применять, тем самым развивать интеллект и творческий потенциал.

Если рассматривать мышление как психологический процесс, то можно отметить его отличительную особенность, состоящую в том, что оно всегда связано с наличием определённой задачи, проблемы, которую нужно решать в постоянно изменяющихся условиях, что позволяет устанавливать связи между предметами и явлениями окружающего мира, свойства и отношения которых находят своё отражение в мышлении в форме законов.

Математическое мышление – это неотъемлемая составная часть процесса познавательной деятельности обучающихся, методами которого являются: дедукция и индукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, абстрагирование. Благодаря этим методам у студентов формируются умения формулировать, аргументировать, доказывать утверждения и, как следствие, развивается алгоритмическое мышление, т.е. способность действовать по заданному алгоритму.

Алгоритм – это пошаговое предписание, определяющее процесс последовательного преобразования исходных данных в искомый результат. Алгоритм – совокупность правил, определяющих последовательность проведения вычислительных операций, процедуру нахождения искомого результата [2]. При рассмотрении вопроса об алгоритмах в целях развития интереса у студентов к изучаемой дисциплине целесообразно провести исторический экскурс и посмотреть, как возникло это понятие и как оно изменялось со временем. Сам термин «алгоритм» (лат. *algorithmi*) известен ещё с глубокой древности и получил своё название от имени арабского математика Аль-Хорезми, и впервые встречается в его труде «Книга о сложении и вычитании». Первоначально это понятие относилось к сфере действий над числами, например, алгоритм нахождения наибольшего общего делителя, выполнения действий над целыми числами и т. д., со временем происходила его трансформация, что было связано с развитием математики, как науки. 1360 год – Николай Орем написал опус под названием «Вычисление пропорций», где использовал степени с дробными показателями.

1684 год – Готфрид Лейбниц ещё более расширил понятие «алгоритм», предложив рассмотреть его в качестве метода решения вопросов в области дифференциального исчисления [4]. Однако только в начале XX века понятие «алгоритм» приобрело современное осмысление и в математике оно стало означать любой процесс, выполняемый в строго определённой последовательности.

Владение алгоритмами может рассматриваться и как средство для решения поставленных задач, и как условие дальнейшего развития логического мышления. Алгоритмическое мышление предполагает видение конечной цели, хода построения этапов её достижения, способствует осознанному закреплению результатов решения проблемы. Этот тип мышления может рассматриваться как неотъемлемая часть научного мировоззрения. Он характеризуется формальностью, логичностью, возможностью воплотить абстрактную идею в форме последовательной инструкции с пошаговым выполнением действий. Алгоритмическое мышление тем ценно, что его применяют не только в математике, но и в любой сфере деятельности человека. В современном информационном обществе важны умения специалиста ставить конкретную задачу, разбивать её на конкретные этапы, прогнозировать результат, отыскивать нужную информацию и применять её для достижения цели. Поэтому овладение приёмами работы в условиях алгоритма в процессе обучения математики является очень важным благодаря его свойству обобщённости и требует от обучающихся определённых умений, знаний и навыков:

– понимания сущности алгоритма и его свойств;

– понимания алгоритмического характера метолов математики;

– владения алгоритмами учебной дисциплины «Математика» [3, с. 216].

В математике при составлении алгоритмов нужно придерживаться принципа оптимальности содержания каждого его шага. Рассмотрим примеры использования алгоритмов в процессе преподавания учебной дисциплины «Математика».

Алгоритм нахождения производных различных функций.

1. Сначала определите, что представляет собой данная функция (сумму, разность, произведение, частное) по последнему действию.

Прежде чем начать применять правила дифференцирования, посмотрите, нельзя ли упростить саму функцию (например, нельзя ли свести произведение или частное путём тождественных преобразований к сумме или разности).

2. Подберите и примените соответствующее правило дифференцирования (суммы, разности, произведения, частного).

3. Отыщите в таблице основных производных соответствующую формулу и примените её.

4. Если нужно найти производную функции в конкретной точке, то подставьте её значение в полученную производную.

Алгоритм нахождения точек перегиба функции.

1. Запишите область определения функции.

2. Найдите вторую производную функции y''(x).

3. Определите точки, в которых вторая производная равна 0 или не существует (они называются критическими или стационарными точками II^{го} рода).

4. Область определения разбейте полученными точками на интервалы, в каждом из которых определите знак второй производной.

5. Запишите выводы:

если y'' > 0 на интервале, то функция вогнутая на данном промежутке; если y'' < 0 на интервале, то функция выпуклая на данном промежутке.

6. Если при переходе через критическую точку II^{го} рода вторая производная меняет свой знак на противоположный, то эта точка является точкой перегиба функции.

Алгоритм нахождения неопределенных интегралов.

1. Сначала определите, что представляет собой подынтегральная функция (сумма, разность, произведение, частное) по последнему действию.

2. Если подынтегральная функция записана в виде суммы или разности, то примените соответствующее правило интегрирования.

3. Если же подынтегральная функция представляет собой произведение или частное, то продумайте, как её можно свести к сумме или разности (например, применить почленное деление числителя на знаменатель, применять формулу сокращенного умножения, вынесение общего множителя за скобку и т. д.), а затем отыщите в таблице основных интегралов соответствующую формулу и примените её. (Непосредственное интегрирование).

4. Если подынтегральную функцию не удается свести к сумме или разности путем тождественных преобразований, то примените один из методов: метод замены переменной (который позволяет путем обозначения какой-то части подынтегральной функции через новую переменную свести данный интеграл к табличному); метод интегрирования по частям (для функций, представляющих собой *произведение* логарифмических, показательных, тригонометрических, обратных тригонометрических и некоторых других функций по формуле:

$$\int u dv = uv - \int v du$$

Алгоритм решения линейных однородных дифференциальных уравнений II-го порядка, нахождение общего и частного решения.

1. Сопоставьте данное уравнение с общим видом $(y'' + py' + qy = 0)$.

2. Составьте к нему характеристическое уравнение: ($k^2 + pk + q = 0$ – квадратное уравнение относительно k).

3. Найдите дискриминант характеристического уравнения (Д = $p^2 - 4q$) и определить к какому случаю его отнести. (Д > 0, Д = 0, Д < 0).

4. Определите корни характеристического уравнения по общей формуле:

$$k_{1,2} = \frac{-p \pm \sqrt{Д}}{2}$$

5. По таблице найдите соответствующую формулу и запишите общее решение $y(x)$.

6. Если даны начальные условия, то одно из них ($y_0 = y(x_0)$) подставьте в общее решение; затем найдите производную $y'(x)$ и подставьте второе начальное условие $y'(x_0) = y'_0$. Запишите частное решение.

Алгоритм решения задач на нахождение вероятностей случайных событий.

1. Запишите, в чём состоит случайный опыт (случайный опыт – это *действие*, эксперимент, результат которого нельзя предугадать заранее. Не следует смешивать его с понятием случайного события).

2. Составьте ПЭИ данного случайного опыта и подсчитайте число его элементов, т.е. n.

3. Введите в рассмотрение и обозначьте случайное событие, которое нас интересует (оно записано в вопросе задачи после слов «найти вероятность»).

4. Подсчитайте число m благоприятствующих этому событию исходов.

5. Подставьте в формулу классического определения вероятности: $P = \frac{m}{n}$.

Алгоритм нахождения матрицы, обратной матрице А.

1. Найдите det A (он должен быть отличен от нуля – условие существования обратной матрицы).

2. Запишите матрицу, состоящую из алгебраических дополнений элементов матрицы А.

3. Выполните операцию транспонирования полученной матрицы, т.е. поменяйте местами строки с соответствующими столбцами.

4. Умножьте матрицу на число, обратное det A.

5. Запишите получившуюся матрицу – обратную матрице А.

Алгоритм решения систем линейных уравнений по правилу Крамера.

1. Составьте основной определитель Δ системы из коэффициентов левой части и вычислите его.

2. Составьте вспомогательный определитель системы Δ_x путём замены в основном определителе первого столбца на столбец коэффициентов правой части.

3. Найдите неизвестное x по формуле: $x = \Delta_x / \Delta$.

4. Составьте вспомогательный определитель системы Δ путём замены в основном определителе второго столбца на столбец коэффициентов правой части.

5. Найдите неизвестное y по формуле: $y = \Delta_y / \Delta$.

6. Составьте вспомогательный определитель системы Δ путём замены в основном определителе третьего столбца на столбец коэффициентов правой части.

7. Найдите неизвестное z по формуле: $z = \Delta_z / \Delta$.

8. Запишите ответ найденного решения по правилу Крамера в виде упорядоченной тройки чисел.

Алгоритм решения систем линейных уравнений по правилу Гаусса:

1. Составьте расширенную матрицу данной системы линейных уравнений из коэффициентов левой и правой части.

2. Приведите основную матрицу к треугольному виду (все её элементы, стоящие под главной диагональю, должны быть равны 0).

3. Составьте уравнение, используя последнюю строку расширенной матрицы и найдите z.

4. Перейдите ко второй строке, составьте соответствующее уравнение, и найдите второе неизвестное y.

5. Перейдите к третьей строке, составьте соответствующее уравнение, и найдите первое неизвестное x.

6. Запишите ответ найденного решения методом Гаусса в виде упорядоченной тройки чисел.

В Институте пищевых технологий и дизайна применение алгоритмического подхода на занятиях по математике позволило повысить уровень формируемых умений, навыков и знаний обучающихся, создать условия для развития их творческого потенциала и тем самым создать основу для успешной будущей профессиональной деятельности, поскольку алгоритмическое мышление помогает решать задачи в любой области деятельности человека.

Список литературы

1. Бозина Т.А. Применение информационно-математических методов при оценке инновационно-интеллектуального потенциала в современной экономике / Т.А. Бозина, Н.В. Мордовченков, Н.Б. Угольникова // Экономика и предпринимательство. – 2019. – №2 (103). – С. 886–889.

2. Вишнякова С.М. Профессиональное образование. Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика / С.М. Вишнякова. – М., 2001. – 583 с.

3. Терембекова А.А. Адаптивная система обучения студентов математике с использованием алгоритмических схем / А.А. Терембекова // Вестник Марийского государственного университета. – 2019. – Т. 13, №1.

4. Проекты в Летописи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: letopisi.org>index.php