

Т. А. Киреева, В. В. Бакина
Т. А. Kireeva, V. V. Bakina
*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург*
*Ural Federal University named after
the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg*
kireeva.tata2015@Yandex.ru, Bakin_a_v@mail.ru

РАЗРАБОТКА ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ

DEVELOPMENT OF THE LOGIC STRUCTURE OF THE EDUCATIONAL MATERIAL BASED ON THE THEORY OF GRAPHS

Аннотация. В статье разработана методика логического структурирования учебного материала с использованием теории графов, позволяющая увеличить доступность излагаемого материала. Построены две структурно-логические схемы: «Основная задача синтеза зубчатых зацеплений» и «Образование простейшего зубчатого механизма» раздела «Синтез зубчатых зацеплений» дисциплины «Теория механизмов и машин». Выполнен сравнительный анализ представленных структурно-логических формул и подтвержден практически.

Abstract. In the article a methodology developed for the logical structuring of educational material using graph theory, which allows to increase the availability of the material presented. Two structural logical schemes are constructed: «The main task of gear synthesis» and «The formation of the simplest gear mechanism» of the section «Gear coupling synthesis» of the discipline «Mechanisms and machines theory». A comparative analysis of the presented structural logical formulas is made and confirmed practically.

Ключевые слова: Структурно-логическая схема, средняя степень доступности учебного материала, оптимизация учебного процесса.

Keywords: structural-logical schemes, average degree of accessibility of educational material, educational process optimization.

Квалификация педагога определяется прежде всего умением грамотно выбрать содержание учебного знания и построить его структуру. Постоянный педагогический поиск такой модели структуры знания позволяет обучаемым усваивать учебный материал наиболее рационально, повышает качество полученных знаний. Данное умение становится особо актуальным и значимым в современное время – век информатизации, когда количество учебного материала, воспринимаемое современным человеком, не только возрастает, но и неуклонно усложняется. Проблема нахождения модели грамотного представления информации для ее восприятия, является предметом давних исследований и обсуждений ученых-педагогов, но по-прежнему носит дискуссионный характер. В условиях возросшей сложности восприятие учебного материала может быть описано объектно-ориентированными моделями, определяющими понятие объектно-ориентировочного мышления.

Любая информация воспринимается сенсорными регистрами (слухом, зрением, тактильно) и затем передается в кратковременную память, где в течение 20-30 секунд происходит её накопление. Далее весь объем накопленной информации либо транслируется в долговременную память, либо «стирается». Известно, что кратковременная память имеет ограниченный объем (7 ± 2 символов) и каждый новый элемент вытесняет старый. Возможно ли расширить границы кратковременной памяти? Эксперименты в данном направлении показывают, что для этого необходимо использовать долговременную память в целях перекодирования нового материала в более крупные значимые единицы, а затем хранить их в кратковременной памяти [1].

Таким образом возникает проблема поиска модели упорядочивания структуры знания, позволяющая задержать информацию в кратковременной памяти и транслировать ее в долговременную память, таким образом осуществлять её гарантированное за-

поминание, накопление «багажа знаний», и на его основе формирование профессиональных навыков и умений.

Авторами разработана методика построения логической структуры учебного материала с использованием теории графов на примере раздела «Синтез зубчатых зацеплений» курса «Теории механизмов и машин».

Граф – это логическая структура, в вершинах которой расположены учебные элементы, а ребра символизируют логическую связь между учебными понятиями. Именно это и позволяет использовать графы в качестве моделей логической структуры учебного материала. С помощью графов как разновидности символической наглядности удастся выявить структурные характеристики исследуемых предметов.

Влияние логических связей в учебном материале на дидактические свойства различных вариантов объяснения этого материала служит объективный показатель относительной доступности [2]:

$$P = \frac{2m}{n},$$

где P – средняя степень доступности структурной формулы, m – число ребер графа, n – число вершин графа.

Чем меньше средняя степень доступности структурной формулы, тем выше относительная доступность соответствующего раздела учебного материала.

Дисциплина «Теория механизмов и машин» является общинженерной, а следовательно закладывает основу теоретической подготовки будущих специалистов технических направлений, формирует необходимые знания для изучения и понимания таких дисциплин профессионального цикла, как «Сопrotивление материалов», «Детали машин» и др.

Разработаны два варианта представления учебного материала «Синтез зубчатых зацеплений» в виде графов. На рис. 1 изображен граф «Основная задача синтеза зубчатых зацеплений». Вершины графа обозначены римскими цифрами; ребра, символизирующие связи между элементами учебного материала арабскими цифрами.

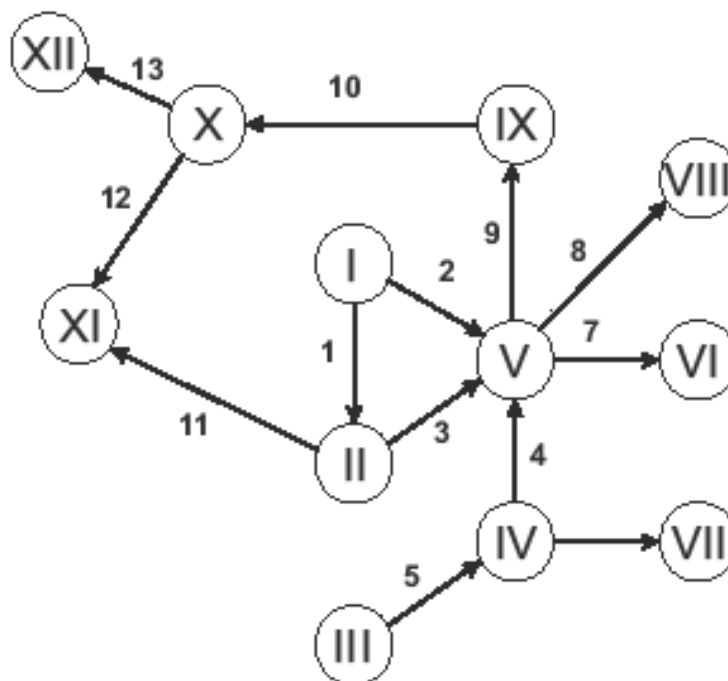


Рисунок 1 – Граф «Основная задача синтеза зубчатых зацеплений»

Основные элементы раздела представлены в виде логически-составленных пронумерованных предложений:

- I. Основная задача синтеза.
- II. Основной закон зацепления
- III. Эвольвента и ее свойства
- IV. Основные элементы зубчатого колеса.
- V. Основные элементы зубчатого зацепления.
- VI. Качественные показатели зубчатой передачи.
- VII. Способы изготовления зубчатых колес.
- VIII. Подрезание зубьев. Коррекция колеса.
- IX. Зубчатые передачи: рядовые, ступенчатые.
- X. Планетарные и дифференциальные зубчатые передачи.
- XI. Определение передаточного отношения зубчатых передач с подвижными осями.
- XII. Дополнительные условия синтеза зубчатых передач с подвижными осями.

Объективный показатель относительной доступности по логически-структурной схеме «Основная задача синтеза зубчатых зацеплений» (граф 1) составляет:

$$P = \frac{2 \cdot 13}{12} = 2.17$$

На рисунке 2 представлен граф «Образование простейшего зубчатого механизма».

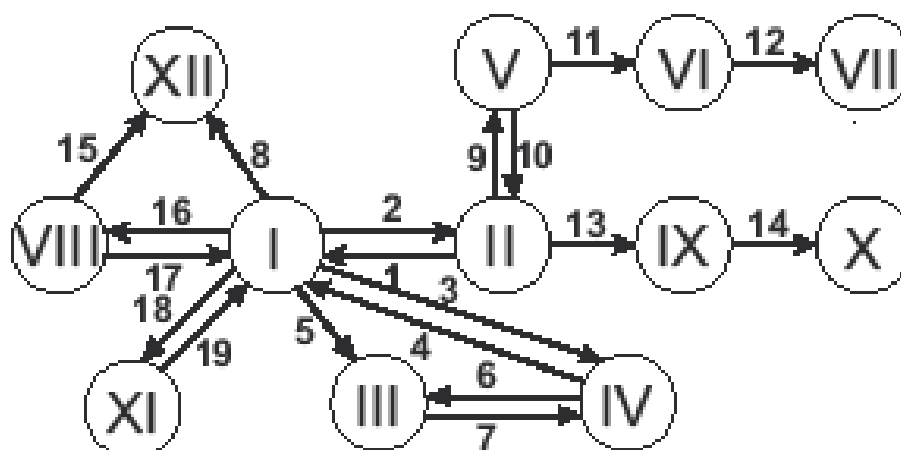


Рисунок 2 – Граф «Образование простейшего зубчатого механизма».

Основные элементы раздела представлены в виде логически-составленных пронумерованных предложений:

- I. Образование простейшего зубчатого механизма.
- II. Геометрические параметры колеса/шестерни
- III. Передаточные отношения планетарных и дифференциальных механизмов.
- IV. Основной закон зацепления.
- V. Эвольвента и ее свойства.
- VI. Уравнение эвольвенты.
- VII. Геометрия эвольвенты.
- VIII. Коэффициент перекрытия.
- IX. Коэффициент смещения.
- X. Минимальное количество зубьев колеса. Коррекция колес.
- XI. Угол зацепления. Межосевое расстояние.
- XII. Относительное скольжение эвольвентных профилей зубьев.

Объективный показатель относительной доступности по логически-структурной схеме «Образование простейшего зубчатого механизма» (граф 2) составляет:

$$P = \frac{2 \cdot 19}{12} = 3.17$$

Структурная формула «Основная задача синтеза зубчатых зацеплений» имеет наименьшую среднюю степень доступности по сравнению со структурной формулой «Образование простейшего зубчатого механизма» и соответственно наибольшую доступность в понимании излагаемого учебного материала.

Помимо теоретического сравнения двух различных логических структур представления учебного материала, в рамках данной работы проведено практическое исследование в параллельных академических группах студентов. Результаты тестирования подтвердили, что доступность учебного материала по структурно-логической схеме «Основная задача синтеза зубчатых зацеплений» выше по сравнению с структурно-логической формулой «Образование простейшего зубчатого механизма».

Таким образом, разработанная методика позволяет логически структурировать излагаемый учебный материал и осуществлять сравнительный анализ доступности структурно-логических схем с использованием теории графов с целью оптимизации учебного процесса.

Список литературы

1. Немов, Р. С. Виды памяти и их особенности / Немов Р. С. Текст: электронный // Психология: сайт. URL: <https://psixologiya.org/obshhaya/pp/1605-vidy-pamyati-i-ix-osobennosti-nemov-r-s.html>.
2. Сохор, А. М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа / А. М. Сохор; под ред. М. А. Данилова. Москва: Педагогика, 1974. 192 с. Текст: непосредственный.

УДК 373.5:[371.38:371.279.6:53]

А. А. Кислицын

A. A. Kislitsyn

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», Тюмень

Tyumen state university, Tyumen

akislicyn@utmn.ru

НЕКОТОРЫЕ ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ НА РЕГИОНАЛЬНОМ ЭТАПЕ ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ

SOME TYPICAL MISTAKES IN SOLUTIONS OF TASKS AT THE REGION STAGE OF THE ALL-RUSSIAN PHYSICS CONTEST FOR SCHOOL STUDENTS

Аннотация. Представлен краткий обзор ошибок, сделанных школьниками при решении задач регионального этапа олимпиады по физике в Тюменской области.

Abstract. Is presented the brief review of mistakes in solutions of physical tasks, those was making school students on the Tyumen region stage of the All-Russian contest.

Ключевые слова: олимпиада школьников, физика, задачи, характерные ошибки.

Keywords: Contest for school students, physics, tasks, typical mistakes.

Предметные олимпиады школьников играют значительную роль в современном образовании, выполняя ряд функций, важнейшая из которых – профессиональная – заключается в расширении и углублении предметных знаний как у школьников, так и у педагогов [3]. При этом важную роль играет не только подготовка к олимпиаде, но и анализ ее результатов.

В конце января 2021 г. в Тюмени прошел региональный этап Всероссийской олимпиады школьников, который состоял из 2-х туров. В каждом туре было по 4 задачи (3 теоретических и 1 «квази-экспериментальная»). Итоги этого этапа опубликованы на сайте ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО» в разделе «Всероссийская олимпиада

