

томии и оперативной хирургии (материале практических занятий и самостоятельной работы) по учебным препаратам, а практические навыки – выполнением оперативных приемов на объекте, в операционном поле. Самые важные учебные элементы этого уровня усвоения оцениваются также на зачетах по разделам (модулям) дисциплины, а также на зачете по практическим навыкам по всему курсу.

Таким образом, при преподавании дисциплины «Топографическая анатомия и оперативная хирургия» каждому из уровней усвоения учебных элементов дисциплины обязаны соответствовать конкретные формы организации учебной деятельности, должны соблюдаться соотношения между структурой учебного процесса и способами оценки результатов работы студентов.

Список литературы

1. Кернесюк Н. Л. Оперативная хирургия и топографическая анатомия. Екатеринбург: Урал. гос. мед. акад., 2003. Ч. 1: Общая оперативная хирургия и топографическая анатомия. 311 с.
2. Оперативная хирургия и топографическая анатомия в системе качества медицинского образования / Н. Л. Кернесюк, В. Д. Гвоздевич, А. В. Гетманова, М. Н. Кернесюк [и др.] // Система менеджмента качества высшего медицинского образования: материалы региональной конференции, 26 января 2009 г.. Екатеринбург: Урал. гос. мед. акад., 2009. С. 8–10.
3. Организационно-методические основы достижения творческого и профессионального уровня знаний в медицинском образовании / Комарова С. Ю., Кернесюк Н. Л., Гетманова А. В. [и др.] // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 26-й Международной научно-практической конференции, 20–21 апреля 2021 г., Екатеринбург. Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2021. Т. 1. С. 44–48.

УДК 378.016:621

Т. А. Киреева, В. В. Бакина

T. A. 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*

СТРУКТУРНО – ЛОГИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

STRUCTURAL - LOGICAL CONNECTIONS OF GENERAL ENGINEERING DISCIPLINES OF MACHINE-BUILDING PROFILE

Аннотация. В статье разработана методика построения структурно-графических схем логически связанного учебного материала разделов общеинженерных дисциплин машиностроительного профиля «Кинематика» курса «Теоретическая механика» и «Кинематический анализ» курса «Теория механизмов и машин» для исследования структурно-логических связей на основе теории графов. Построена структурно-логическая схема «Кинематика - кинематический анализ», позволяющая проектировать учебный материал в соответствии с поставленными целями и задачами образования.

Abstract. The article develops a method for constructing structural-graphic schemes of logically related educational material of sections of general engineering disciplines of the machine-building profile "Kinematics" of the course "Theoretical Mechanics" and "Kinematic Analysis" of the course "Theory of Mechanisms and Machines" for the study of interdisciplinary connections based on graph theory. A structural-logical scheme "Kinematics - kinematic analysis" has been built, which allows designing educational material in accordance with the goals and objectives of education.

Ключевые слова: структурно - логическая схема, теория графов.

Keywords: structural - logical scheme, graph theory.

Совершенствование системы высшего образования невозможно без оптимизации содержания и структуры общеинженерных дисциплин, закладывающих основы теорети-

ческой подготовки будущих специалистов машиностроительной отрасли. Инженерные знания выпускников формируются на первом этапе на основе изучения таких дисциплин, как «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования». Эффективность их изучения зависит от правильного выбора структурно-логических связей.

Из истории развития общетехнических дисциплин известно, что все общетехнические дисциплины вылились в самостоятельные из прикладной механики, которая в свою очередь выделилась в конце XVIII века из теоретической механики [1]. Первые научные основы курса «Детали машин» опубликовал профессор И.К. Худяков в 1886 году. В то же время считалось, что современная теория машин и механизмов начинается с классического труда Франца Рело (1875 г.), но последние исследования показывают, что Леонардо да Винчи (1452-1519) в своих рукописях впервые описал все 22 элемента, из которых состоят современные машины [2].

Для исследования структурно-логических связей общетехнических дисциплин разработана методика построения структурно - графических схем тематически подобного учебного материала разделов «Кинематика» курса «Теоретическая механика» и «Кинематический анализ» курса «Теория механизмов и машин» на основе теории графов [3].

Граф-это система отрезков, соединяющих заданные точки. Эти точки называются вершинами графа. Отрезки, посредством которых соединены вершины, называются ребрами графа. Соединение вершин графа ребрами символизирует о наличии между элементами, обозначенными как вершины, определенного отношения. Именно это и позволяет использовать графы в качестве моделей логической структуры учебного материала. С помощью графа как разновидности символической наглядности удастся выявить структурные характеристики исследуемых предметов.

Представим элементы учебного материала в виде логически составленных, пронумерованных предложений:

1. Материальная точка движется по траектории.
2. Скорость точки на прямолинейном участке траектории.
3. Ускорение точки на прямолинейном участке траектории.
4. Скорость точки на криволинейном участке траектории.
5. Касательное ускорение точки на криволинейном участке траектории.
6. Нормальное ускорение точки на криволинейном участке траектории.
7. Твердое тело – это совокупность материальных точек, расстояние между которыми не изменяется при любых взаимодействиях.
8. Твердое тело совершает поступательное движение.
9. Скорость точек тела при поступательном движении.
10. Ускорение точек тела при поступательном движении.
11. Твердое тело совершает вращательное движение.
12. Угол поворота тела.
13. ω - угловая скорость тела.
14. ε - угловое ускорение тела.
15. r - радиус окружности, по которой двигаются точки твердого тела.
16. Касательная скорость точки вращающегося тела, равная произведению радиуса на угловую скорость $r \cdot \omega$.
17. Касательное ускорение точки вращающегося тела, равное произведению радиуса на угловое ускорение $r \cdot \varepsilon$.
18. Нормальное ускорение точки вращающегося тела, равное произведению касательной скорости на угловую скорость $r \cdot \omega^2$.
19. Полное ускорение точки вращающегося тела, равное векторной сумме касательного ускорения точки и нормального ускорения.
20. Твердое тело совершает движение, состоящее из поступательного движения вместе с полюсом и вращательного движения вокруг полюса.

21. Точки твердого тела совершают сложное движение.
22. Абсолютная скорость точки, складывающаяся из переносного (поступательного) движения и относительного (вращательного) движений.
23. Теорема о сложении скоростей.
24. Абсолютное ускорение точки, складывающееся из переносного (поступательного) и относительного (вращательного) движений.
25. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.
26. Твердое тело совершает движение.

Продолжая нумерацию, составим логические предложения из элементов курса «Теория механизмов и машин»:

27. В механике машин вместо термина «тело» применяют термин «звено».
28. Звено ползун совершает поступательное движение.
29. Звено кривошип совершает вращательное движение.
30. Звено шатун совершает плоскопараллельное движение.
31. Звенья образуют плоские механизмы.
32. Построение планов скоростей плоских механизмов.
33. Построение планов ускорений плоских механизмов.

Для наглядности материальная точка показана заштрихованным кругом, твердое тело изображено волнистой замкнутой линией. Элементы, связанные с вращательным движением точек твердого тела, обозначим окружностями, а элементы, связанные с поступательным движением – прямоугольниками. Сложное движение точек твердого тела показано в виде сложной геометрической фигуры. Соединим полученные вершины графа стрелками в соответствии с действительной связью логических элементов. В результате получим схематическое изображение анализируемого учебного материала в виде графа. Логическая структура «Кинематика – кинематический анализ» представлена на рисунке. Сплошными линиями показаны элементы и существующие между ними связи раздела «Кинематика» курса «Теоретическая механика», а пунктирными линиями – логические элементы курса «Теория механизмов и машин». Такое изображение учебного материала позволяет провести глубокий анализ существующей структуры изучаемых общетехнических дисциплин.

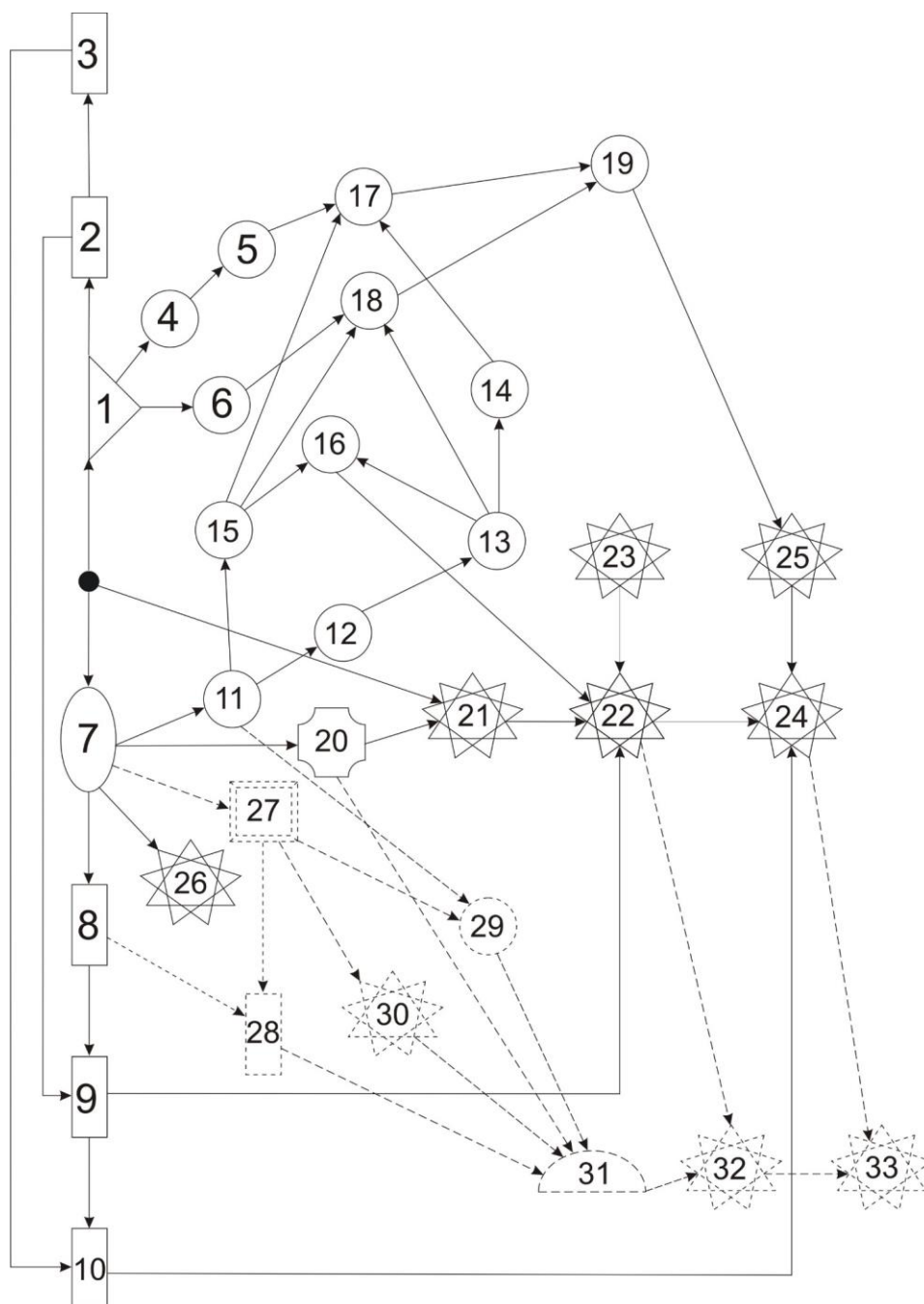


Рисунок – Граф «Кинематика – кинематический анализ»

Используя рассмотренную методику разработки логических структур учебного материала можно построить единый граф общинженерных дисциплин машиностроительного профиля с разделением целей и задач на каждом этапе их изучения.

Список литературы

1. *Машнев М. М., Красковский Е. Я., Лебедев П. А.* Теория механизмов и машин и детали машин. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Машиностроение, 1980. 512 с.
2. *Николаев В. А.* А почему бы и нет? // Техника молодежи. 1986. № 10. С. 49–51.
3. *Сохор А. М.* Логическая структура учебного материала: Вопросы дидактического анализа / под ред. М. А. Данилова. М.: Педагогика, 1974. 192 с.