

УДК 37.03:519.1

Ю. Е. Бутакова, Р. А. Бутаков,Институт радиоэлектроники и информационных технологий,
Уральский федеральный университет им. первого Президента
России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. К. А. Аксенов

Проблемы освоения дискретной математики студентами IT-направлений и педагогические стратегии их преодоления

Аннотация. В статье рассматриваются основные трудности, возникающие у студентов IT-направлений при изучении дисциплины «Дискретная математика». Описаны причинные факторы затруднений, связанные с переходом к абстрактному стилю мышления и построению доказательств. Представлены педагогические стратегии, направленные на повышение успешности освоения курса, включая визуализацию, практико-ориентированные примеры и интеграцию задач, связанных с программированием.

Ключевые слова: дискретная математика, логическое мышление, графы, комбинаторика, педагогические стратегии, математическое образование

Дискретная математика является фундаментальной дисциплиной в образовательных программах IT-направлений. Она обеспечивает понимание логических основ алгоритмов, структур данных, принципов построения вычислительных систем и основ кибербезопасности [1]. Однако в процессе преподавания наблюдается, что многие студенты сталкиваются с серьезными трудностями при освоении курса. Эти трудности связаны как с содержательными особенностями предмета, так и с недостаточной готовностью обучающихся к абстрактному стилю мышления и работе с доказательствами. В данной статье рассматриваются ключевые проблемные зоны и предлагаются методические подходы, направленные на повышение эффективности обучения.

Анализ педагогической практики показывает, что студенты IT-направлений наиболее часто испытывают затруднения в следующих аспектах:

1. Переход от вычислительного подхода к доказательному. Школьная математика в последние годы ориентирована преимущественно на выполнение вычислений и решение шаблонных задач. В вузе студенты сталкиваются с необходимостью аргументировать рассуждения, строить доказательства, работать с абстрактными понятиями. Это вызывает когнитивные затруднения и снижение уверенности в собственных силах.

2. Сложности восприятия абстрактных структур. Понятия множества, отношения, отображения, графа или булевой функции представляют

собой объекты, не имеющие прямой визуальной интерпретации без дополнительных средств. Из-за этого студентам сложно понять их практическую значимость.

3. Недостаточная связь теории с будущей профессиональной деятельностью. Студенты часто не осознают, что многие темы дискретной математики лежат в основе ключевых IT-разделов — алгоритмов поиска путей, анализа данных, компьютерных сетей и баз данных.

Эти факторы в совокупности приводят к снижению мотивации, формальному усвоению материала и сложностям при прохождении последующих дисциплин.

Для повышения мотивации важно показать студентам прямую связь между математическими структурами и задачами, которые они будут решать как IT-специалисты (табл.).

Связь разделов дискретной математики и IT-задач

Раздел дискретной математики	Применение в IT
Теория графов	Поиск путей, модели сетей, оптимизация
Комбинаторика	Анализ сложностей алгоритмов
Булева алгебра	Условия, логические схемы
Теория множеств	Структуры данных, базы данных
Индукция	Доказательство корректности алгоритмов

Данная таблица может быть использована преподавателями в качестве иллюстрации на первых занятиях, чтобы помочь студентам увидеть практическую значимость курса.

Для снижения абстрактности материала при изучении графов удобно использовать короткие примеры на Python. Ниже представлен фрагмент кода, который строит граф по списку ребер, выводит список смежности, степени вершин и визуализирует граф (рис.).

```
import networkx as nx
import matplotlib.pyplot as plt
edges = [(1, 2), (2, 3), (3, 4), (2, 4), (4, 1)]
G = nx.Graph()
G.add_edges_from(edges)
print («Список смежности:»)
for v in G.nodes():
    print (f»{v}: {list(G.neighbors(v))}»)
print («\nСтепени вершин:»)
for v in G.nodes():
    print (f»deg({v}) = {G.degree(v)}»)
plt.figure(figsize=(5, 5))
pos = nx.circular_layout(G)
nx.draw(G, pos, with_labels=True,
        node_color=»lightblue», node_size=1200,
        font_size=12, edge_color=»gray»)
plt.title ("Граф по списку ребер")
plt.show()
```

Этот пример демонстрирует основные понятия теории графов: список смежности, степень вершины и визуальное представление структуры графа. Использование подобного кода в среде Jupyter Notebook [2] делает материал более наглядным и позволяет студентам лучше понимать связь между математическим определением графа и его реализацией в программировании.

Дискретная математика представляет собой важный этап подготовки специалистов ИТ-на-

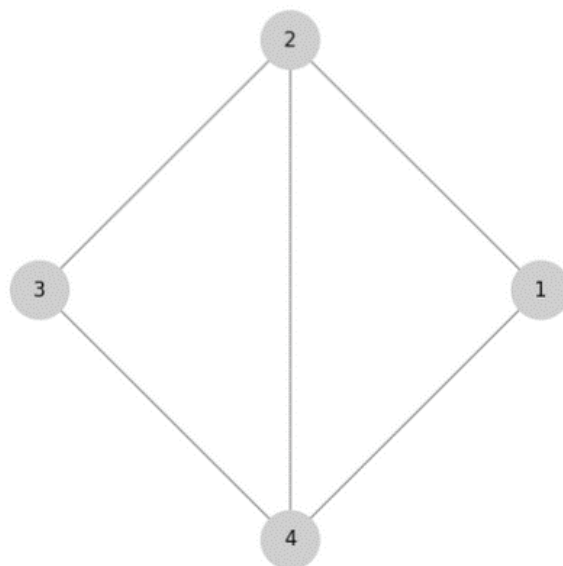
Список смежности:

```
1: [2, 4]
2: [1, 3, 4]
3: [2, 4]
4: [3, 2, 1]
```

Степени вершин:

```
deg(1) = 2
deg(2) = 3
deg(3) = 2
deg(4) = 3
```

Граф по списку ребер



Результат работы программы

правлений, однако ее освоение связано с рядом типичных трудностей. Анализ показывает, что ключевыми проблемами являются недостаточная логическая подготовка и сложность абстрактного содержания. Применение визуальных средств, практико-ориентированных задач и интеграции программирования способствует повышению мотивации и формированию устойчивых математических навыков. Представленные педагогические стратегии и примеры задач могут служить основой для повышения эффективности преподавания дисциплины.

1. Белоусов И. Н., Белоусова В. И. Дискретная математика и математическая логика : учеб. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2024. — 178 с.

2. Project Jupyter Documentation // Jupyter : [сайт]. — URL: <https://docs.jupyter.org/ru/stable/> (дата обращения: 17.11.2025).