

*Сапегин Владимир Андреевич*

аспирант

ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»  
г. Армавир, Краснодарский край

*DOI 10.31483/r-105786*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ  
ЭЛЕМЕНТОВ ПРЕДМЕТНОГО СОДЕРЖАНИЯ  
В ИНЖЕНЕРНО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ КЛАССАХ**

*Аннотация:* в рамках статьи предлагается дифференциация предметного содержания для трёх уровневых групп, сформированных на основе их образовательных результатов. В свою очередь, представлено определение «дифференциации предметного содержания». Показана особенность выбора элементов предметного содержания (математические факты, математические термины, математические теоремы и их доказательства, математические задачи) в инженерно-математических классах. Автор опирается на результаты проведенного исследования по отбору математических фактов и понятий, критерии отбора теорем и схему отбора математических задач для формирования содержания для уровневых групп. В данной статье автор рассматривает инженерно-математический класс в контексте преобразования методики обучения математике.

*Ключевые слова:* дифференциация, дифференциация предметного содержания, инженерно-математические классы, уровневые группы обучающихся, методика обучения математике.

На протяжении долгих лет происходят изменения в методике обучения математике в классах различной математической направленности. В свою очередь, инженерно-математический класс не стал исключением. Инженерно-математический класс – это класс, в котором математика и смежные с ней дисциплины изучаются на углубленном уровне с учётом запросов подготовки и интересов обучающихся. Изучение математики в данных классах предполагает усвоение

большого количества теоретической информации, а также систематическое использование теоретического материала при решении практических задач. В связи с данными обстоятельствами возникает необходимость в дифференциации предметного материала.

В отечественных и зарубежных педагогических исследованиях «дифференциации обучения» определяется по-разному. В соответствии с существующими концепциями мы выделяем следующие составляющие по отношению, к которым происходит дифференциация:

- 1) обучающиеся (И.Э. Унт [7] выделяет учёт индивидуальных особенностей);
- 2) социальное пространство (классы, школы) (З.И. Калмыкова [3] предлагает создание специализированных классов);
- 3) предметный материал (И.М. Чередов [8] рассматривает специфические учебные задания для типологических групп; В.В. Гузеев [6] предлагает дифференциацию задач для уровневых групп);
- 4) образовательные программы (Н.П. Гузик [2] рассматривает дифференцированные программы обучения);
- 5) учебные планы (В.Д. Шадриков [9] приводит планы для шести уровней).

В рамках данной статьи мы будем рассматривать дифференциацию предметного содержания, которая основывается на концепциях И.М. Чередова и В.В.Гузеева.

Под предметным содержанием мы будем понимать совокупность фактов, правил, теорем и их доказательств, задач и их алгоритмов решения. Дифференциация предметного содержания представляет собой разделение терминов, фактов, правил, теорем и их доказательств, задач и их алгоритмов решения для различных уровневых групп, сформированных в соответствии с их индивидуальными особенностями.

В рамках данной статьи мы будем рассматривать три уровневые группы инженерно-математического класса:

2 <https://phsreda.com>

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

- 
- группа А (обучающиеся, имеющие базовые образовательные потребности);
  - группа Б (обучающиеся, имеющие повышенные образовательные потребности);
  - группа В (обучающиеся, имеющие высокие образовательные потребности).

При обучении математике в инженерно-математических классах рассматриваются: математические факты, определение математических понятий, математические правила, теоремы и их доказательства, свойства различных математических объектов, задачи и их алгоритмы. В связи с этим для создания наиболее оптимального образовательного пространства по усвоению данных составляющих учебного предмета «Математика» для обучающихся трёх уровневых групп возникает необходимость в дифференциации предметного содержания.

Под математическим фактом мы будем понимать совокупность общепринятых исторических событий, происходящих в ходе становления и развития математики. При изучении новых тем на уроках математики используются математические факты в связи с рядом обстоятельств: популяризация математики, привлечение внимания обучающихся к изучению математики, историческая составляющая развития науки и многие другие. Мы считаем, что дифференциация математических фактов для трёх уровневых групп может осуществляться следующим образом:

- для группы А приводится математический факт в явном виде;
- для группы Б математический факт приводится в явном виде, а также ссылка на исследования, связанные с данным фактом;
- для группы В математический факт приводится в явном виде, а также ссылка на исследования, связанные с данным фактом, обучающимся предлагается изучить данный вопрос и подготовить доклад, реферат на эту тему.

Анализ литературы показал что, математический факт называется теоремой [5, с. 34]. Математические теоремы на уроках математики, в частности при изучении алгебры и начал математического анализа, изучаются без доказательств.

Это обусловлено тем, что ключевую роль при изучении алгебры и начал математического анализа отводится следующим видам математических теорем: теоремы-тождества и теоремы-формулы. В свою очередь, при дифференциации данных теорем для уровневых групп мы выделяем следующие критерии:

- 1) форма математической теоремы;
- 2) количество элементов, входящих в данную теорему.

Таким образом, представим на рис. 1 логику изучения теорем в различных уровневых группах.



Рис. 1. Логика изучения теорем для уровневых групп

Для уровневой группы А приводятся простейшие теоремы, содержащие один или несколько элементов, теорема рассматривается без доказательства, но сопровождается примером.

Для уровневой группы Б приводятся теоремы, содержащие один или несколько элементов, теорема доказывается, сопровождается примером.

Для уровневой группы В приводятся теоремы, содержащие как один, так и несколько элементов. В свою очередь, для данной группы теоремы приводятся без доказательств, обучающимся необходимо самостоятельно доказать теорему,

---

при возникновении затруднений обучающимся предоставляются дидактические карточки с подсказками. Примеры обучающиеся приводят самостоятельно.

Немаловажную роль при изучении математики играют «математические понятия». Математическое понятие зафиксировано в термине. Для уровневой группы А используется базовая терминология, которая необходима для решения простейших математических задач. В свою очередь, для группы Б приводятся не только базовые термины, но и термины, необходимые для решения задач повышенной сложности. Для группы В необходимо использовать не только базовые термины, но и термины, которые позволяют выстраивать математические теории.

Конечно, математические факты, математические теоремы, математические понятия и соответствующие им термины являются неотъемлемой составляющей при изучении алгебры и начал математического анализа. В свою очередь, мы считаем, что математическая задача является основополагающим элементом обучения математике старшеклассников в связи с тем, что для ее решения необходимо не только знание теоретического материала, но и применение его на практике. Математическая задача трактуется по-разному, мы будем придерживаться идей Ю.М. Колягина [4], Г.А. Балла [1], которые рассматривали «задачу», как определенную систему. В рамках данной статьи мы будем отождествлять математическую задачу, математическое задание и предметную задачу.

Нами были продифференцированы математические задачи для уровневых групп следующим образом:

- 1) определение методической линии (линия уравнений, линия чисел и т. д.), к которой относится задача;
- 2) определение формулировки задачи (задача на нахождение неизвестной переменной, задача на нахождение значения выражения, задачи на преобразование выражения и т. д.);
- 3) определение количества неизвестных элементов, входящих в условие задачи.

На рис. 2. представлено распределение математических задач для уровневых групп.

Группа А	Группа Б	Группа В
<ul style="list-style-type: none"><li>• задача содержит одну переменную;</li><li>• задача на нахождение одной неизвестной;</li><li>• задача на нахождение значения выражения при одном или нескольких значениях переменных;</li><li>• задачи на преобразования, для решения которых необходимо применение одного или нескольких тождественных преобразований</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• задача содержит одну переменную;</li><li>• задача на нахождение несколько неизвестных;</li><li>• задача на нахождение значения выражения при нескольких значениях переменных;</li><li>• задачи на преобразования, для решения которых необходимо применение нескольких тождественных преобразований</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• задача содержит несколько переменных;</li><li>• задача на нахождение нескольких неизвестных;</li><li>• задача на нахождение значения выражения при нескольких значениях переменных;</li><li>• задачи на преобразования, для решения которых необходимо применение множество нетривиальных тождественных преобразований</li></ul>

Рис. 2. Математические задачи для уровневых групп

В свою очередь, мы отмечаем, что приведенные задачи позволяют демонстрировать интегративную связь между уровневыми группами, так как для уровневых групп представлены схожие задачи, что позволяет обучающимся переходить из одной уровневой группы в другую и демонстрировать свой образовательный потенциал.

В результате мы приходим к тому, что дифференциация предметного содержания заключается:

- в нахождении ключевых составляющих для отбора математических терминов и фактов;
- в представлении критериев для отбора математических теорем;
- в предложении схемы для отбора математических задач.

Таким образом, дифференциация предметного содержания осуществляется с учётом критериев отбора, выбора схемы отбора.

### ***Список литературы***

1. Балл Г.А. Теория учебных задач: психолого-педагогический аспект / Г.А. Балл. – М.: Педагогика, 1990. – 184 с.
2. Гузик Н.П. Учить учиться / Н.П. Гузик. – М.: Педагогика, 1981. – 89 с.
3. Калмыкова З.И. Психологические принципы развивающего обучения / З.И. Калмыкова. – М.: Знание, 1979. – 48 с.
4. Колягин Ю.М. Задачи в обучении математике. Часть 1. Математические задачи как средство обучения и развития учащихся / Ю.М. Колягин. – М.: Прогресс, 1977. – 111 с.
5. Коутинхо С. Введение в теорию чисел. Алгоритм RSA / С. Коутинхо. – М.: Постмаркет, 2001. – 328 с.
6. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий / Г.К. Селевко. – В 2 т. Т. 1. – М.: НИИ шк. технологий, 2019. – 816 с.
7. Унт И. Индивидуализация и дифференциация обучения / И. Унт. – М.: Педагогика, 1990. – 192 с.
8. Чередов И.М. О дифференциированном обучении на уроках / И.М. Чередов. – Омск: Зап.-Сиб. кн. изд-во; Ом. отд-ние, 1973. – 155 с.
9. Шадриков В.Д. Личностно ориентированное обучение / В.Д. Шадриков // Педагогика. – 1994. – №5.