

*Сапегин Владимир Андреевич*

учитель

МБОУ «СОШ №19 им. Л.И. Горб»

г. Армавир, Краснодарский край

DOI 10.31483/r-154751

## **К ВОПРОСУ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЦЕЛЕВОГО КОМПОНЕНТА МЕТОДИКИ РАЗНОУРОВНЕВОГО ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ИНЖЕНЕРНО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ КЛАССОВ РЕШЕНИЮ ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ С ПАРАМЕТРАМИ**

*Аннотация:* в статье описан опыт конструирования целевого компонента методики разноуровневого обучения учащихся инженерно-математических классов решению иррациональных уравнений и неравенств с параметрами. Показана структура целевого компонента методики разноуровневого обучения учащихся инженерно-математических классов решению иррациональных уравнений и неравенств с параметрами. Приведен пример иерархии целей при разноуровневом обучении математике учащихся инженерно-математических классов.

*Ключевые слова:* обучение математике, инженерно-математические классы, иррациональные уравнения с параметрами, иррациональные неравенства с параметрами, проектирование, целевой компонент методики.

Анализ федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования [2], а также федеральной образовательной программы среднего общего образования [3] и примерной рабочей программы по математике (углубленный уровень) позволил в разделе «Иррациональные уравнения и неравенства с параметрами» учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделить четыре блока занятий (БЗ<sub>i</sub>) и темы занятий (БЗ<sub>ij</sub>), входящих в эти блоки.

БЗ1: Иррациональные уравнения с параметрами.

$$(\sqrt{f(x)} = g(a), \sqrt{f(x, a)} = g(x), \sqrt{f(x)} = g(x, a), \sqrt{f(x, a)} = g(x, a)).$$

Темы занятий 1-го блока:

– аналитический метод решения иррациональных уравнений с параметрами  $(\sqrt{f(x)} = g(a), \sqrt{f(x,a)} = g(x), \sqrt{f(x)} = g(x,a), \sqrt{f(x,a)} = g(x,a))$  (Б311);

– функционально-графический метод решения иррациональных уравнений с параметрами  $(\sqrt{f(x)} = g(a), \sqrt{f(x,a)} = g(x), \sqrt{f(x)} = g(x,a), \sqrt{f(x,a)} = g(x,a))$  (Б312);

– методы решения иррациональных уравнений с параметрами  $(\sqrt{f(x)} = g(a), \sqrt{f(x,a)} = g(x), \sqrt{f(x)} = g(x,a), \sqrt{f(x,a)} = g(x,a))$  (Б313);

– иррациональные уравнения с параметрами  $(\sqrt{f(x)} = g(a), \sqrt{f(x,a)} = g(x), \sqrt{f(x)} = g(x,a), \sqrt{f(x,a)} = g(x,a))$  в прикладных задачах (Б314).

Б32: Иррациональные уравнения с параметрами

$$(\sqrt{f(x)} + \sqrt{g(x)} = \varphi(a), \sqrt{f(x)} + \sqrt{g(x,a)} = \varphi(x)).$$

Темы занятий 2-го блока:

– аналитический метод решения иррациональных уравнений с параметрами  $(\sqrt{f(x)} + \sqrt{g(x)} = \varphi(a), \sqrt{f(x)} + \sqrt{g(x,a)} = \varphi(x))$  (Б321);

– функционально-графический метод решения иррациональных уравнений с параметрами  $(\sqrt{f(x)} + \sqrt{g(x)} = \varphi(a), \sqrt{f(x)} + \sqrt{g(x,a)} = \varphi(x))$  (Б322);

– методы решения иррациональных уравнений с параметрами:  $(\sqrt{f(x)} + \sqrt{g(x)} = \varphi(a), \sqrt{f(x)} + \sqrt{g(x,a)} = \varphi(x))$  (Б323);

– иррациональные уравнения с параметрами:  $(\sqrt{f(x)} + \sqrt{g(x)} = \varphi(a), \sqrt{f(x)} + \sqrt{g(x,a)} = \varphi(x))$  в прикладных задачах (Б324).

Б33: Иррациональные уравнения с параметрами.

$$(\sqrt{f(x)}(g(x,a)) = 0, \sqrt{f(x,a)}(g(x)) = 0, \frac{\sqrt{f(x)}}{g(x,a)} = 0, \frac{f(x)}{\sqrt{g(x,a)}} = 0, \frac{\sqrt{f(x,a)}}{g(x)} = 0, \frac{f(x,a)}{\sqrt{g(x)}} = 0).$$

Темы занятий 3-го блока:

– аналитический метод решения иррациональных уравнений с параметрами ( $\sqrt{f(x)}(g(x, a)) = 0$ ,  $\sqrt{f(x, a)}(g(x)) = 0$ ,  $\frac{\sqrt{f(x)}}{g(x, a)} = 0$ ,  $\frac{f(x)}{\sqrt{g(x, a)}} = 0$ ,  $\frac{\sqrt{f(x, a)}}{g(x)} = 0$ ,  $\frac{f(x, a)}{\sqrt{g(x)}} = 0$ ) (Б331);

– функционально-графический метод решения иррациональных уравнений с параметрами ( $\sqrt{f(x)}(g(x, a)) = 0$ ,  $\sqrt{f(x, a)}(g(x)) = 0$ ,  $\frac{\sqrt{f(x)}}{g(x, a)} = 0$ ,  $\frac{f(x)}{\sqrt{g(x, a)}} = 0$ ,  $\frac{\sqrt{f(x, a)}}{g(x)} = 0$ ,  $\frac{f(x, a)}{\sqrt{g(x)}} = 0$ ) (Б332);

– методы решения иррациональных уравнений с параметрами:  $\sqrt{f(x)}(g(x, a)) = 0$ ,  $\sqrt{f(x, a)}(g(x)) = 0$ ,  $\frac{\sqrt{f(x)}}{g(x, a)} = 0$ ,  $\frac{f(x)}{\sqrt{g(x, a)}} = 0$ ,  $\frac{\sqrt{f(x, a)}}{g(x)} = 0$ ,  $\frac{f(x, a)}{\sqrt{g(x)}} = 0$  (Б333);

– иррациональные уравнения с параметрами:  $\sqrt{f(x)}(g(x, a)) = 0$ ,  $\sqrt{f(x, a)}(g(x)) = 0$ ,  $\frac{\sqrt{f(x)}}{g(x, a)} = 0$ ,  $\frac{f(x)}{\sqrt{g(x, a)}} = 0$ ,  $\frac{\sqrt{f(x, a)}}{g(x)} = 0$ ,  $\frac{f(x, a)}{\sqrt{g(x)}} = 0$ ) в прикладных задачах (Б334).

Б34: Иррациональные неравенства с параметрами.

Темы занятий 4-го блока:

– аналитический метод решения иррациональных неравенств с параметрами (Б341);

– функционально-графический метод решения иррациональных неравенств с параметрами (Б342);

– методы решения иррациональных неравенств с параметрами (Б343);

– иррациональные неравенства с параметрами в прикладных задачах (Б344).

В.М. Монахов [1] отмечает, что целевой компонент является системообразующим в любой методике обучения. Мы придерживаемся данной позиции при конструировании целевого компонента методики разноуровневого обучения учащихся инженерно-математических классов решению уравнений и неравенств с параметрами.

Под разноуровневым обучением математике учащихся средней школы мы понимаем определенный подход к обучению, предполагающий как персонализацию учебного процесса для каждого учащегося с подстраиванием его под индивидуальные потребности, особенности протекания мыслительных процессов и уровень предметной подготовки, так и распределение обучающихся по уровневым группам, для которых осуществляется дифференцированный отбор предметного содержания и средств обучения [4].

При конструировании целевого компонента была определена иерархия целей разноуровневого обучения учащихся инженерно-математических классов: цель раздела учебного курса (ЦР), цели блоков занятий (ЦБЗ<sub>i</sub>), цели занятий (ЦЗ<sub>ij</sub>), цели для уровневых групп (уровневые цели – УЦ).

Цель изучения раздела «Иррациональные уравнения и неравенства с параметрами» учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» – развитие математического аппарата (инженерная подготовка) на определенном уровне, необходимом для успешного обучения (ЦР).

Данная цель конкретизирована в целях блоков занятий (ЦБЗ), которые являются общими для трехуровневых групп обучающихся. Например, для блока занятий «Иррациональные уравнения с параметрами ( $\sqrt{f(x)} = g(a)$ ,  $\sqrt{f(x, a)} = g(x)$ ,  $\sqrt{f(x)} = g(x, a)$ ,  $\sqrt{f(x, a)} = g(x, a)$ )» цель 1-го блока занятий имеет вид: изучение иррациональных уравнений с параметрами ( $\sqrt{f(x)} = g(a)$ ,  $\sqrt{f(x, a)} = g(x)$ ,  $\sqrt{f(x)} = g(x, a)$ ,  $\sqrt{f(x, a)} = g(x, a)$ ), методов их решения и возможностей их применения для решения практических задач.

В соответствии с ЦБЗ1 выделены цели занятий (ЦЗ) (общие для всех трехуровневых групп):

– уметь использовать сущностные характеристики аналитического метода для решения иррациональных уравнений с параметрами ( $\sqrt{f(x)} = g(a)$ ,  $\sqrt{f(x, a)} = g(x)$ ,  $\sqrt{f(x)} = g(x, a)$ ,  $\sqrt{f(x, a)} = g(x, a)$ ) (ЦЗ11);

– уметь использовать существенные характеристики функционально-графического метода при решении иррациональных уравнений с параметрами  $(\sqrt{f(x)} = g(a), \sqrt{f(x, a)} = g(x), \sqrt{f(x)} = g(x, a), \sqrt{f(x, a)} = g(x, a))$  (Ц312);

– уметь выбирать и применять наиболее рациональный метод для решения иррационального уравнения с параметрами  $(\sqrt{f(x)} = g(a), \sqrt{f(x, a)} = g(x), \sqrt{f(x)} = g(x, a), \sqrt{f(x, a)} = g(x, a))$  (Ц313);

– уметь использовать возможности иррациональных уравнений с параметрами  $\sqrt{f(x)} = g(a), \sqrt{f(x, a)} = g(x), \sqrt{f(x)} = g(x, a), \sqrt{f(x, a)} = g(x, a)$  для решения прикладных задач (Ц314).

Цели занятий конкретизируются в уровневых целях. На рисунках 1–4 приведены примеры уровневых целей, соответствующих ЦЗij.

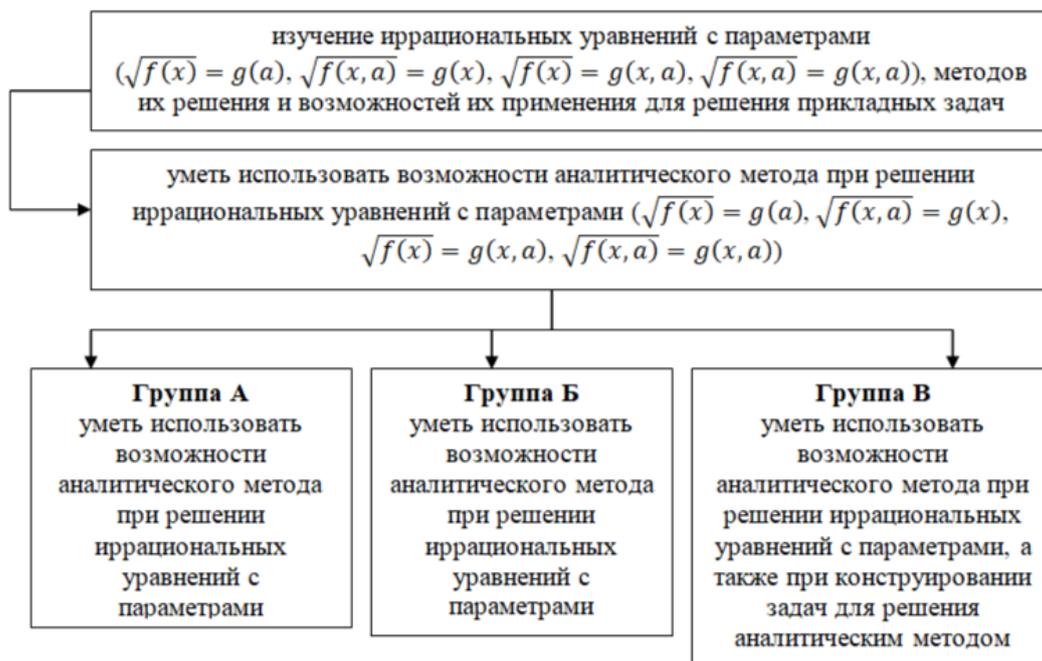


Рис. 1. Уровневые цели для ЦЗ11

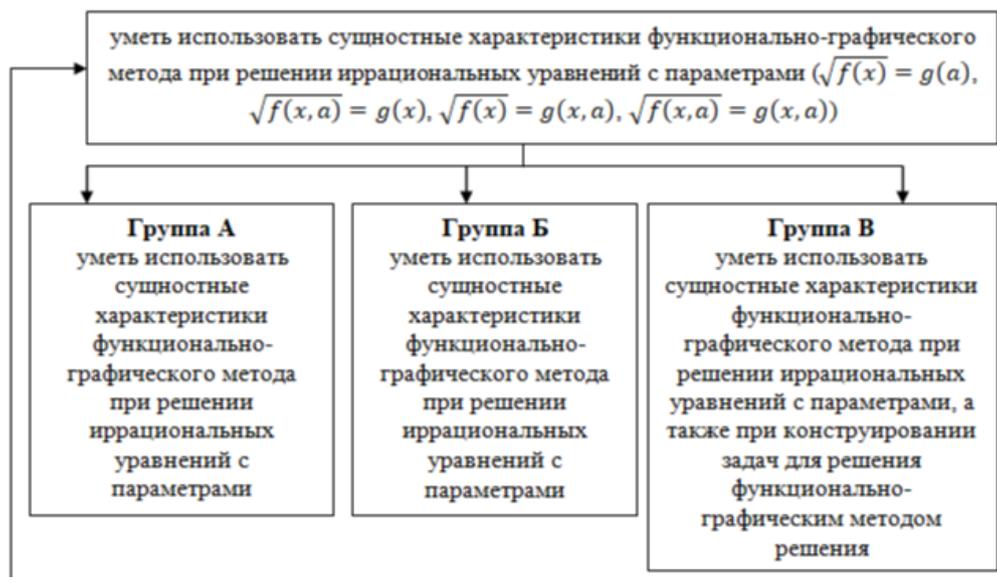


Рис. 2. Уровневые цели для Ц312

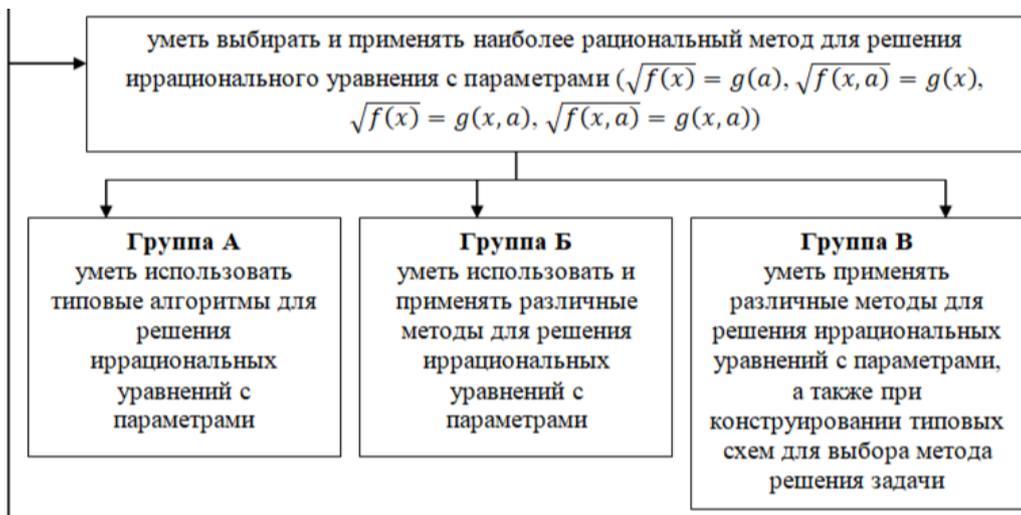


Рис. 3. Уровневые цели для Ц313

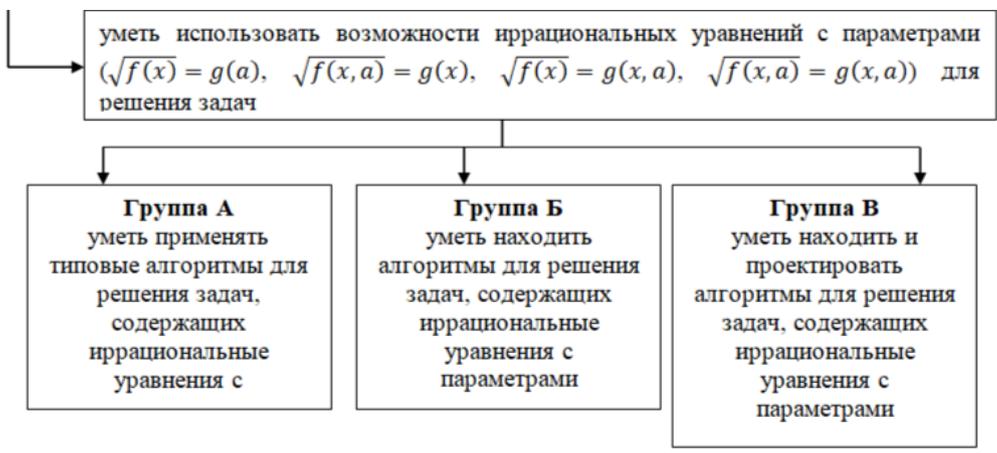


Рис. 4. Уровневые цели для Ц314

Итогом конструирования целевого компонента авторской методики стала следующая система целей (см. рис. 5) по разделу «Решению уравнений с параметрами», которая в дальнейшем была уточнена путем добавления 4-го блока занятий и конкретизирована в ходе опытно-экспериментальной работы.

Представленная выше иерархия целей является элементом целевого компонента методики разноуровневого обучения учащихся инженерно-математических классов решению уравнений и неравенств с параметрами. Апробированные нами процедуры конструирования целевого компонента в ходе экспериментальной работы были использованы при конструировании иерархией целей и по другим темам раздела «Решение уравнений и неравенств с параметрами» в рамках реализации идей разноуровневого обучения математике на углубленном уровне.

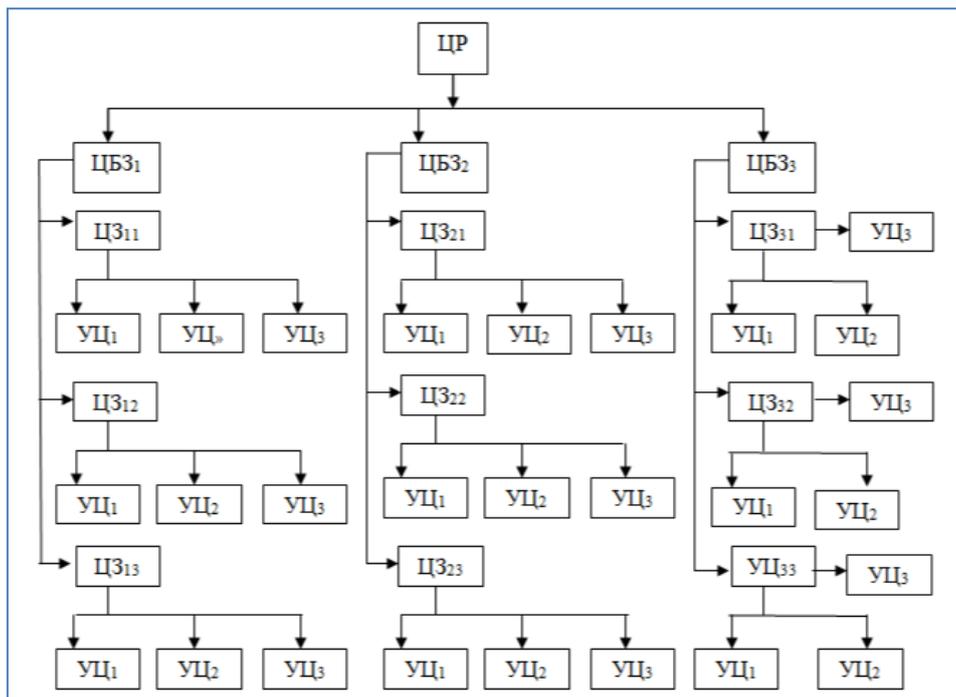


Рис. 5. Иерархия целей разноуровневого обучения учащихся инженерно-математических классов решению уравнений с параметрами

### *Список литературы*

1. Монахов В.М. Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса: монография / В.М. Монахов. – Волгоград: Перемена, 1995.
2. Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» от 17.05.2012 №413 (ред. с изм. № 732 от 12.08.2022). – URL: <https://minobr.tverreg.ru/files/ФГОС%20СОО%20с%20изменениями%20от%2023.09.2022.pdf> (дата обращения: 06.02.2026).
3. Приказ Минпросвещения России «Об утверждении Федеральной образовательной программы среднего общего образования» от 23.11.2022 №1014. – URL: [http://imcol.ru/doc/2023/2023\\_fgос\\_soo.pdf](http://imcol.ru/doc/2023/2023_fgос_soo.pdf) (дата обращения: 06.02.2026).
4. Сапегин В.А. Особенности обучения школьников математике в инженерно-математических классах / В.А. Сапегин // Педагогическое образование. – 2022. – Т. 3. №11. – URL: <https://po-journal.ru/archives/category/publications/2022-god/tom-3-11> (дата обращения: 11.03.2026).