



# Дифференцированное обучение на уроках математики в средней школе в условиях реализации обновленных ФГОС

Харитоновна Людмила Георгиевна,  
учитель математики МБОУ Шимановской СОШ Вяземского района,  
председатель ОМО учителей математики Смоленской области,  
народный учитель Российской Федерации

# «Плохой учитель преподносит истину, хороший учит ее находить»

*Адольф Дистервег*

➤ Анализ результатов итоговой аттестации выпускников за курс основной школы.

▶ Составление индивидуального образовательного маршрута для ликвидации пробелов в знаниях.

➤ Регулярный мониторинг усвоения изученного материала.

▶ Составление заданий для усвоения изученного материала.



# Дифференцированное обучение на этапах урока математики в средней школе

**ЭТАП подготовки к учебно-познавательной деятельности**

**ЭТАП закрепления новых знаний и способов деятельности**

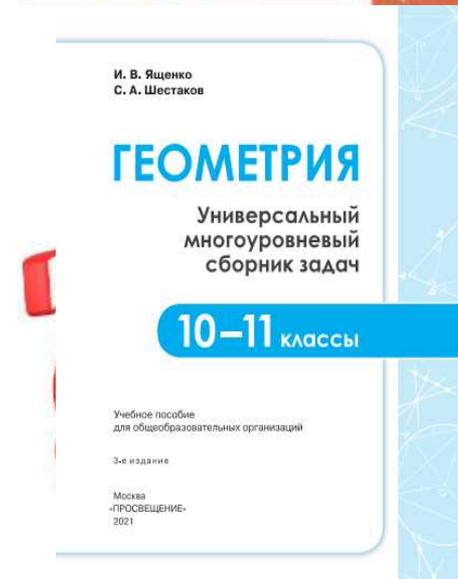
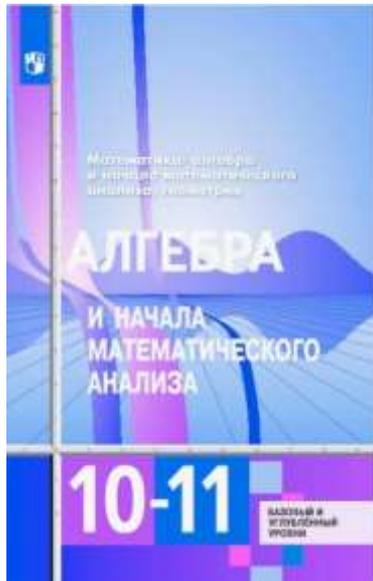
**ЭТАП применения знаний и способов деятельности**

**ЭТАП обобщения и систематизации знаний и способов деятельности**

**ЭТАП контроля и самоконтроля**



# Дифференцированное обучение на уроках математики в средней школе: УМК



# Дифференцированное обучение на этапах уроков математики в средней школе

**ЭТАП подготовки к учебно-познавательной деятельности**

**ЭТАП закрепления новых знаний и способов деятельности**

**ЭТАП применения знаний и способов деятельности**

**ЭТАП обобщения и систематизации знаний и способов деятельности**

**ЭТАП контроля и самоконтроля**



# Дифференцированное обучение: ЭТАП ПОДГОТОВКИ К УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- ✓ Уровень А отвечает обязательным программным требованиям, В – среднему уровню сложности, на который должны ориентироваться педагоги, обучая основной контингент обучающихся общеобразовательных школ. Уровень С предлагается обучающимся, проявляющим повышенный интерес к изучению математики, а также для использования в классах с повышенными требованиями к математической подготовке школьников.



# Дифференцированное обучение: ЭТАП ПОДГОТОВКИ К УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Контрольный устный счет в 9 классе      февраль  
Вариант 1А      (Уровень А)

ФИ \_\_\_\_\_

Пример	Ответ
1) $1,2 \cdot (-6)$	
2) $-0,48 : (-4)$	
3) $-6 : 1,2$	
4) $-4\frac{1}{4} - 6,75$	
5) $7 - 1\frac{2}{7}$	
6) $(3^4)^2 : 3^5$	
7) $\frac{2^4 \cdot 2^3}{2^9}$	
8) $(5^4)^{-2} : 5^{-6}$	
9) $7^{2,8} : 7^{3,8}$	
10) $6^{\frac{7}{4}} \cdot 6^{\frac{1}{4}}$	

Пример	Ответ
11) $7 : (-100)$	
12) $2,5 \cdot 400$	
13) $3,2 : 0,4$	
14) $\frac{1}{3} : 4$	
15) $-1\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}$	
16) $0,1\sqrt{900} =$	
17) $\frac{\sqrt{60}}{\sqrt{15}}$	
18) $\sqrt{3^2}$	
19) $(\sqrt{9})^4$	
20) $(\sqrt[3]{9})^4$	

Выполни действия с корнями	Вычисли, используя приемы рационального счета
1) $\sqrt{(3-\sqrt{5})^2} =$	4) $4 \cdot (-0,16) \cdot 0,25 =$
2) $\sqrt[3]{(2-\sqrt{5})^4} =$	5) $105^2 - 2 \cdot 105 \cdot 5 + 5^2 =$
3) $\sqrt[3]{2^2} \cdot \sqrt[3]{3^5 \cdot 2^3} =$	6) $\frac{1,2 \cdot 3,5}{6 \cdot 0,7} =$
<b>Вырази из формулы указанную переменную</b>	<b>Дополни запись, чтобы равенство было верным</b>
7) $A = I^2 \cdot R \cdot t, \quad I =$	9) $36 = (6^4)^3 : (6^2)^4 \cdot$
8) $E_v = \frac{mV^2}{2}, \quad m =$	10) $c = \sqrt[3]{c^3} \cdot$

Контрольный устный счет в 9 классе      февраль  
Вариант 4В (Уровень В)

ФИ \_\_\_\_\_

Пример	Ответ
1) $-1,9 \cdot 4$	
2) $-8,4 : (-7)$	
3) $0,65 : (-1,3)$	
4) $-3\frac{3}{5} - 7,4$	
5) $11 - 2\frac{4}{11}$	
6) $(7^3)^4 : 7^{10}$	
7) $\frac{3^3 \cdot 27^2}{9^5}$	
8) $(2^{-4})^3 : 2^{-14}$	
9) $(5^{0,4})^2 \cdot 5^{1,2}$	
10) $7^{\frac{5}{3}} \cdot \sqrt[3]{7}$	

Пример	Ответ
11) $-51 : 3000$	
12) $-0,04 \cdot (-2,5)$	
13) $3,2 : 0,08$	
14) $\frac{1}{2} : 0,2$	
15) $-2\frac{2}{5} \cdot \frac{5}{12}$	
16) $5 \cdot \sqrt{0,16} - 0,5$	
17) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{6}}$	
18) $\sqrt{2^5}$	
19) $(\sqrt{25})^3$	
20) $(\sqrt[3]{25})^3$	

Выполни действия с корнями	Вычисли, используя приемы рационального счета
1) $\sqrt[6]{(1-\sqrt{2})^6} =$	4) $15^4 + 2 \cdot 15^2 \cdot 5^2 + 5^4 =$
2) $\sqrt[4]{3} \cdot \sqrt[4]{6^4} \cdot 27 =$	5) $\frac{3,2 \cdot 2,5}{1,6 \cdot 0,5} =$
3) $\sqrt[3]{5^2 \cdot 4^2} \cdot \sqrt[3]{2^3 \cdot 5^5} =$	6) $426^2 - 226^2 =$
<b>Вырази из формулы указанную переменную</b>	<b>Дополни запись, чтобы равенство было верным</b>
7) $A = I^2 R \cdot t, \quad I =$	9) $49 = (7^{-4})^2 : 49^{-5} \cdot$
8) $E_v = \frac{mV^2}{2}, \quad m =$	10) $a \cdot \sqrt[3]{a^2} = \sqrt[3]{a^3} \cdot$

# Дифференцированное обучение: ЭТАП ПОДГОТОВКИ К УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Контрольный устный счет в 9 классе      февраль  
Вариант 5С (Уровень С)

ФИ \_\_\_\_\_

Пример	Ответ	Пример	Ответ
1) $1,4 \cdot (-0,7)$		11) $7 : (-400)$	
2) $-0,62 : (-4)$		12) $1,125 \cdot 400$	
3) $-1,08 : 1,2$		13) $3,2 : 0,004$	
4) $-14 \frac{1}{8} - 6,875$		14) $\frac{1}{3} : 0,4$	
5) $71 - 1 \frac{14}{23}$		15) $-7 \frac{1}{2} \cdot 1 \frac{1}{15}$	
6) $(3^4)^2 : (3^5)^2$		16) $0,03\sqrt{900} - 3$	
7) $\frac{2^4 \cdot 8^3}{(4^2)^3}$		17) $\frac{\sqrt{18} \cdot \sqrt{10}}{\sqrt{45}}$	
8) $(5^4)^2 : 5^{-9} \cdot 5^{-3}$		18) $\sqrt{3^8}$	
9) $(7^{24})^2 : (7^{3,8} : 7^{-2})$		19) $(\sqrt{16})^4$	
10) $16^{\frac{5}{4}} \cdot \sqrt[4]{16}$		20) $(\sqrt[3]{225})^4$	

Выполни действия с корнями	Вычисли, используя приемы рационального счета
1) $\sqrt[4]{(2-\sqrt{5})^4} + \sqrt{5} -$	4) $13^4 - 2 \cdot 13^2 \cdot 12^2 + 12^4 =$
2) $\sqrt[3]{12} \cdot \sqrt[3]{3^4 \cdot 8} =$	5) $\frac{2,7 \cdot 10^{-22} \cdot 3,5}{1,8 \cdot 7 \cdot 10^{-21}} =$
3) $\sqrt[3]{4^2 \cdot 7^4} \cdot \sqrt[3]{49 \cdot 2^2} =$	6) $43,6^2 - 23,6^2 =$
<b>Вырази из формулы указанную переменную</b>	<b>Дополни запись, чтобы равенство было верным</b>
7) $A = I^2 \cdot R \cdot t, \quad R =$	9) $36 = (6^4)^{-3} : 36^{-4} :$
8) $S = V_0 t + \frac{at^2}{2}, \quad a =$	10) $c \cdot \sqrt[3]{c} = \sqrt[3]{c^4} \cdot$

Контрольный устный счет в 9 классе      апрель  
Вариант 5С (Уровень С)

ФИ \_\_\_\_\_

Вычисли рациональным способом	
1) $148^2 - 48^2 =$	3) $48 \cdot \left(-\frac{23}{24} + 1 \frac{1}{16}\right) =$
2) $49,38 \cdot (-8,6) - 49,38 \cdot 1,4 =$	4) $0,25 \cdot 15,6 \cdot (-0,4) =$

Найди значение $b$ , если график функции $y = b\sqrt{x} + 1$ проходит через точку $A(m;n)$	Вырази из формулы указанную переменную
5) Если $m = 4, n = 0$ , то $b =$	7) $A = I^2 \cdot R \cdot t, \quad I =$
6) Если $m = 9, n = 2$ , то $b =$	8) $E_c = \frac{mV^2}{2}, \quad V =$

Разложи многочлен на множители	Обведи дробь, имеющую наименьшее значение
9) $c - 4a^2 =$	12) $\frac{57}{56}; \frac{56}{57}; \frac{53}{54}$
10) $c - 4a\sqrt{c} + 4a^2 =$	13) $0,5; \frac{57}{119}; \frac{62}{121}$
11) $48x^4\sqrt{x} - 3\sqrt{x} =$	14) $\frac{26}{27}; \frac{35}{34}; \frac{27}{26}$

Сравни значения выражений и подчеркни из них то, которое имеет большее значение	
15) $2\sqrt{5}$ и $5\sqrt{2}$	18) $\sqrt{6} + \sqrt{3}$ и $\sqrt{7} + \sqrt{2}$
16) $\sqrt{5} + 2$ и $\sqrt{23} - 1$	19) $\sqrt[4]{(2-\sqrt{5})^4} + \sqrt{5}$ и $2$
17) $(7^4)^{-2} : 7^6$ и $(7^{-4})^2 \cdot 7^{-5}$	20) $11^{\frac{11}{6}} \cdot \sqrt[3]{11}$ и $\sqrt[3]{11^{13}} : 11^{\frac{6}{13}}$

# Дифференцированное обучение: ЭТАП ПОДГОТОВКИ К УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Таблица 6.1 Тема «Значение тригонометрических функций»

	1	2	3	4	5	6
А	$\sin 60^{\circ}$	$\cos 30^{\circ}$	$\sin 90^{\circ}$	$\cos 45^{\circ}$	$\sin 45^{\circ}$	$\cos 60^{\circ}$
Б	$\cos \frac{\pi}{6}$	$\sin \frac{\pi}{2}$	$\cos \frac{\pi}{4}$	$\sin \frac{\pi}{6}$	$\cos \frac{\pi}{3}$	$\sin \frac{\pi}{3}$
В	$\sin (-90^{\circ})$	$\cos (-45^{\circ})$	$\sin 0^{\circ}$	$\cos (-60^{\circ})$	$\sin (-60^{\circ})$	$\cos (-30^{\circ})$
Г	$\operatorname{tg} 0^{\circ}$	$\operatorname{ctg} 30^{\circ}$	$\operatorname{tg} 60^{\circ}$	$\operatorname{ctg} 90^{\circ}$	$\operatorname{tg} 45^{\circ}$	$\operatorname{ctg} 45^{\circ}$
Д	$\operatorname{tg} \frac{\pi}{6}$	$\operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$	$\operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$	$\operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$	$\operatorname{ctg} \frac{\pi}{3}$	$\operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}$

# Дифференцированное обучение: ЭТАП

## ПОДГОТОВКИ К УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Таблица 5.3.  $\log_{a^c} a = \frac{1}{c}$ ,  $\log_a a = 1$ ,  $\log_a 1 = 0$

	1	2	3	4	5	6	7
А	$\log_9 3$	$\log_{25} 5$	$\log_{49} 7$	$\log_8 2$	$\log_4 2$	$\log_{32} 2$	$\log_{125} 5$
Б	$\log_{64} 8$	$\log_{64} 4$	$\log_{16} 4$	$\log_{27} 3$	$\log_{81} 3$	$\log_{36} 6$	$\log_{100} 10$
В	$\log_{400} 20$	$\log_{121} 11$	$\log_{900} 30$	$\log_{625} 5$	$\log_{625} 5$	$\log_{81} 9$	$\log_{256} 4$
Г	$\log_3 1$	$\log_2 2$	$\log_{1/6} 1$	$\log_{1/5} 1$	$\log_{1/7} \frac{1}{7}$	$\log_3 3$	$\log_4 4$
Д	$\ln e$	$\ln 1$	$\lg 10$	$\log_{0,2} 1$	$\text{Log}_5 1$	$\lg 1$	$\log_{1,5} 1$
Е	$\log_{\sqrt{3}} \sqrt{3}$	$\log_{\sqrt{5}} 1$	$\log_{\sqrt{12}} 1$	$\log_{\sqrt{2}} \sqrt{2}$	$\log_6 \sqrt{6}$	$\log_{15} 1$	$\log_{1/3} 1$

# Дифференцированное обучение на этапах урока математики в средней школе

**ЭТАП подготовки к учебно-познавательной деятельности**

**ЭТАП закрепления новых знаний и способов деятельности**

**ЭТАП применения знаний и способов деятельности**

**ЭТАП обобщения и систематизации знаний и способов деятельности**

**ЭТАП контроля и самоконтроля**



# Дифференцированное обучение на этапах урока математики в средней школе



Основная цель пособия — дополнить систему упражнений учебника заданиями, позволяющими учителю организовать дифференцированную и индивидуальную работу учащихся на всех этапах урока.

Дидактические материалы составлены к каждой теме курса алгебры и начал математического анализа, а также к основным темам курса алгебры основной школы. Все предложенные в пособии задания снабжены либо ответами в конце книги, либо ответами, решениями или указаниями сразу после их формулировки.

В каждой главе пособия содержатся:

- 1) дидактические материалы к каждому параграфу учебника;
- 2) контрольная работа по теме;
- 3) задания для подготовки к экзамену по изучаемой теме

# Дифференцированное обучение на этапах урока математики в средней школе



Задачник трёхуровневый. Распределение по уровням сделано в соответствии с Концепцией развития математического образования в Российской Федерации:

**уровень А** — математика для жизни и базовые математические навыки;

**уровень В** — математика для продолжения образования в технических, экономических и схожих по уровню требований вузах;

**уровень С** — «творческая» математика для продолжения образования в вузах с повышенными требованиями к математической подготовке абитуриентов.

# Дифференцированное обучение на этапах урока математики в средней школе

## 1.4. Тригонометрические выражения

### Уровень А

**A1.** Найдите значение выражения:

а)  $12 \cos 60^\circ$ ;

**A2.** Найдите значение выражения:

а)  $-2\sqrt{3} \sin 60^\circ$ ;

**A3.** Найдите значение выражения:

а)  $5\sqrt{3} \operatorname{tg} 30^\circ$ ;

**A4.** Найдите значение выражения:

а)  $-42 \cos 420^\circ$ ;

**A5.** Найдите значение выражения:

а)  $10\sqrt{2} \sin(-765^\circ)$ ;

**A6.** Найдите значение выражения:

а)  $-18\sqrt{2} \cos(-405^\circ)$ ;

**A7.** Найдите значение выражения:

а)  $42\sqrt{6} \cos \frac{\pi}{4} \cos \frac{5\pi}{6}$ ;

**A8.** Найдите значение выражения:

а)  $36\sqrt{6} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} \sin \frac{\pi}{4}$ ;

**A9.** Найдите значение выражения:

а)  $\frac{46}{\sin\left(-\frac{27\pi}{4}\right) \cos \frac{35\pi}{4}}$ ;

б)  $-14 \sin 30^\circ$ .

б)  $3\sqrt{2} \cos 45^\circ$ .

б)  $\frac{\sqrt{3}}{2} \operatorname{tg} 60^\circ$ .

б)  $24\sqrt{2} \sin 405^\circ$ .

б)  $-14\sqrt{3} \sin 420^\circ$ .

б)  $14\sqrt{2} \cos 855^\circ$ .

б)  $44\sqrt{2} \cos \frac{\pi}{4} \cos \frac{5\pi}{3}$ .

б)  $2\sqrt{2} \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} \sin \frac{\pi}{4}$ .

б)  $\frac{60}{\sin\left(-\frac{32\pi}{3}\right) \cos \frac{25\pi}{6}}$ .



# Дифференцированное обучение на этапах урока математики в средней школе

## Уровень В

- В1.** а) Дано:  $\operatorname{ctg} \alpha = 2$ ,  $-\frac{17\pi}{2} < \alpha < -\frac{15\pi}{2}$ . Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$ .  
б) Дано:  $\operatorname{ctg} \alpha = -4$ ,  $\frac{7\pi}{2} < \alpha < \frac{9\pi}{2}$ . Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$ .
- В2.** а) Дано:  $\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{4}$ ,  $2\pi < \alpha < 3\pi$ . Найдите  $\sin \alpha + \cos \alpha$ .  
б) Дано:  $\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{5}$ ,  $-3\pi < \alpha < -2\pi$ . Найдите  $\sin \alpha + \cos \alpha$ .
- В3.** а) Дано:  $\sin \alpha \cos \alpha = -\frac{3}{11}$ ,  $\frac{13\pi}{2} < \alpha < \frac{15\pi}{2}$ . Найдите  $\cos \alpha - \sin \alpha$ .  
б) Дано:  $\sin \alpha \cos \alpha = -\frac{1}{15}$ ,  $-\frac{7\pi}{2} < \alpha < -\frac{5\pi}{2}$ . Найдите  $\cos \alpha - \sin \alpha$ .
- В4.** Найдите значение выражения:  
а)  $\frac{\sin 21^\circ}{\sin 7^\circ} - \frac{\cos 21^\circ}{\cos 7^\circ}$ ; б)  $\frac{\cos 75^\circ}{\sin 15^\circ} + \frac{\sin 75^\circ}{\cos 15^\circ}$ .
- В5.** Найдите значение выражения:  
а)  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{12} - \operatorname{ctg} \frac{\pi}{12}$ ; б)  $\operatorname{ctg} \frac{\pi}{8} - \operatorname{tg} \frac{\pi}{8}$ .
- В6.** Найдите значение выражения:  
а)  $\frac{\sin 25^\circ + \sin 85^\circ}{2 \sin 415^\circ}$ ; б)  $\frac{\sin 40^\circ + \sin 130^\circ}{\cos 355^\circ}$ .
- В7.** Найдите значение выражения:  
а)  $\frac{\sin^2 11^\circ + \sin^2 79^\circ}{\cos^2 53^\circ + \cos^2 37^\circ}$ ; б)  $\frac{\sin^2 8^\circ + \sin^2 82^\circ}{\cos^2 51^\circ + \cos^2 39^\circ}$ .



И. В. Яценко  
С. А. Шестаков

АЛГЕБРА И НАЧАЛА  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
АНАЛИЗА

Универсальный  
многоуровневый  
сборник задач

10–11 КЛАССЫ



# Дифференцированное обучение на этапах урока математики в средней школе

## Уровень С

**С1.** Найдите значение выражения:

а)  $\frac{4\sin 17^\circ \cos 17^\circ (2\cos 51^\circ \cos 17^\circ - \sin 34^\circ)}{\sin 104^\circ - \sin 34^\circ};$

б)  $\frac{4\sin 13^\circ \cos 13^\circ (2\sin 39^\circ \cos 13^\circ - \sin 26^\circ)}{\cos 26^\circ - \cos 78^\circ}.$

**С2.** Найдите значение выражения:

а)  $\sqrt{\frac{1+\cos 6}{2}} + \cos 3;$

б)  $\sqrt{\frac{1-\cos 10}{2}} + \sin 5.$

**С3.** Найдите значение выражения:

а)  $\sin^4 \frac{\pi}{12} + \sin^4 \frac{5\pi}{12} + \sin^4 \frac{7\pi}{12} + \sin^4 \frac{11\pi}{12};$

б)  $\sin^4 \frac{\pi}{8} + \sin^4 \frac{3\pi}{8} + \sin^4 \frac{5\pi}{8} + \sin^4 \frac{9\pi}{8}.$

**С4.** Сравните числа:

а)  $\cos 14^\circ \cos 74^\circ$  и  $\frac{1}{2};$

б)  $\cos 10^\circ \cos 40^\circ$  и  $\frac{\sqrt{3}}{2}.$

**С5.** Сравните числа:

а)  $\sin^2 37^\circ + \cos^2 38^\circ$  и  $\cos^2 37^\circ + \sin^2 38^\circ;$

б)  $\sin^2 6^\circ + \cos^2 9^\circ$  и  $\cos^2 6^\circ + \sin^2 9^\circ.$

**С6.** Сравните числа:

а)  $\frac{\sin 112^\circ}{16\sin 7^\circ}$  и  $\cos 7^\circ \cos 14^\circ \cos 28^\circ \cos 56^\circ;$

б)  $\frac{\sin 256^\circ}{16\sin 16^\circ}$  и  $\cos 16^\circ \cos 32^\circ \cos 64^\circ \cos 128^\circ.$

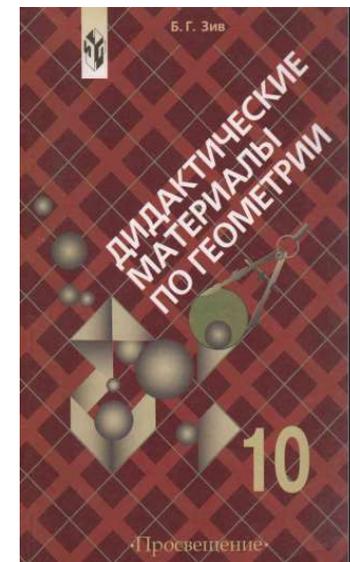


# Дифференцированное обучение на этапах урока математики в средней школе

В пособии представлены самостоятельные работы в 8 вариантах:

- 1-2 варианты обучающиеся должны применять знания на уровне минимальных программных требований;
- 3-4 варианты состоят из задач среднего уровня сложности;
- 5-6 варианты предназначены для более подготовленных учеников;
- 7-8 варианты требуют творческого применения знаний.

Контрольные работы составлены в 4 вариантах. Сложность всех вариантах примерно одинакова. Имеется задание творческого характера, за решение которого выставляется дополнительная отметка по усмотрению учителя.



# Дифференцированное обучение на этапах урока математики в средней школе

Данный задачник трёхуровневый. Распределение по уровням сделано в соответствии с Концепцией развития математического образования в Российской Федерации:

*уровень А* — математика для жизни и базовые математические навыки;

*уровень В* — математика для продолжения образования в технических, экономических и схожих по уровню требований вузах;

*уровень С* — творческая математика для продолжения образования в вузах с повышенными требованиями к математической подготовке абитуриентов.

Разумеется, распределение по уровням имеет в определённой степени условный характер.

И. В. Яценко  
С. А. Шестаков

## ГЕОМЕТРИЯ

Универсальный  
многоуровневый  
сборник задач

10–11 КЛАССЫ

Учебное пособие  
для общеобразовательных организаций

3-е издание

Москва  
«ПРОСВЕЩЕНИЕ»  
2021

# Дифференцированное обучение на этапах урока математики в средней школе

## 5.1. Правильная треугольная пирамида

### Уровень А

- A1.** а) Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 9, боковое ребро равно 6. Найдите угол между боковым ребром пирамиды и плоскостью её основания. Ответ дайте в градусах.  
б) Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна  $2\sqrt{3}$ , боковое ребро равно 4. Найдите угол между боковым ребром пирамиды и плоскостью её основания. Ответ дайте в градусах.
- A2.** а) Апофема правильной треугольной пирамиды равна  $2\sqrt{7}$ , боковое ребро равно 7. Найдите угол между плоскостью боковой грани пирамиды и плоскостью её основания. Ответ дайте в градусах.  
б) Апофема правильной треугольной пирамиды равна  $2\sqrt{13}$ , боковое ребро равно 13. Найдите угол между плоскостью боковой грани пирамиды и плоскостью её основания. Ответ дайте в градусах.
- A3.** а) Высота правильной треугольной пирамиды втрое меньше стороны основания. Найдите угол между боковым ребром и плоскостью основания пирамиды. Ответ дайте в градусах.  
б) Высота правильной треугольной пирамиды равна стороне основания. Найдите угол между боковым ребром и плоскостью основания пирамиды. Ответ дайте в градусах.
- A4.** а) В правильной треугольной пирамиде сторона основания равна  $6\sqrt{3}$ , высота равна 3. Найдите угол между плоскостью боковой грани и плоскостью основания пирамиды. Ответ дайте в градусах.  
б) В правильной треугольной пирамиде сторона основания равна 10, высота равна 5. Найдите угол между плоскостью боковой грани и плоскостью основания пирамиды. Ответ дайте в градусах.

И. В. Яценко  
С. А. Шестаков

## ГЕОМЕТРИЯ

Универсальный  
многоуровневый  
сборник задач

10–11 классы

Учебное пособие  
для образовательных организаций

3-е издание

Москва  
«ПРОСВЕЩЕНИЕ»  
2021

# Дифференцированное обучение на этапах урока математики в средней школе

## Уровень В

- В1.** В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  точки  $M$  и  $N$  — середины рёбер  $AB$  и  $CS$  соответственно.
- а) В каком отношении плоскость, проходящая через точку пересечения медиан треугольника  $ABC$  параллельно прямым  $AB$  и  $CS$ , делит отрезок  $MN$ , считая от точки  $M$ ?
- б) В каком отношении плоскость, проходящая через середину ребра  $AS$  параллельно прямым  $AB$  и  $CS$ , делит отрезок  $MN$ , считая от точки  $M$ ?
- В2.** Дана треугольная пирамида  $SABC$ . Найдите угол между прямыми  $AS$  и  $BC$ , если:
- а)  $SA = 24$ ,  $BC = 10$ , а расстояние между серединами рёбер  $BS$  и  $AC$  равно 13;
- б)  $SA = 30$ ,  $BC = 16$ , а расстояние между серединами рёбер  $BS$  и  $AC$  равно 17.
- В3.** Ребро правильного тетраэдра  $DABC$  равно 12, точка  $M$  — середина ребра  $CD$ .
- а) Найдите угол между плоскостью  $AMB$  и прямой  $AD$ .
- б) Найдите угол между прямой  $PM$ , где  $P$  — середина ребра  $BC$ , и плоскостью  $AMB$ .

И. В. Яценко  
С. А. Шестаков

## ГЕОМЕТРИЯ

Универсальный  
многоуровневый  
сборник задач

10–11 КЛАССЫ

Учебное пособие  
для образовательных организаций

3-е издание

Москва  
«Просвещение»  
2021

# Дифференцированное обучение на этапах урока математики в средней школе

## Уровень С

- С1.** а) Ребро правильного тетраэдра  $DABC$  равно  $a$ , точка  $K$  — середина ребра  $AB$ , точка  $E$  лежит на ребре  $CD$  и делит его в отношении  $CE : ED = 1 : 2$ .
- 1) Найдите угол между прямыми  $BC$  и  $KE$ .
  - 2) Найдите расстояние между прямыми  $BC$  и  $KE$ .
- б) Ребро правильного тетраэдра  $DABC$  равно  $a$ , точка  $K$  — середина ребра  $AB$ , точка  $E$  лежит на ребре  $CD$  и делит его в отношении  $CE : ED = 1 : 3$ .
- 1) Найдите угол между прямыми  $BC$  и  $KE$ .
  - 2) Найдите расстояние между прямыми  $BC$  и  $KE$ .
- С2.** а) В треугольной пирамиде  $MABC$  основанием является правильный треугольник  $ABC$ , ребро  $MB$  перпендикулярно плоскости основания, стороны основания равны 3, а ребро  $MA$  равно 5. На ребре  $AC$  находится точка  $D$ , на ребре  $AB$  — точка  $E$ , а на ребре  $AM$  — точка  $L$ . Известно, что  $AD = AL = 2$  и  $BE = 1$ . Найдите угол между плоскостью основания и плоскостью, проходящей через точки  $E$ ,  $D$  и  $L$ .
- б) В треугольной пирамиде  $MABC$  основанием является правильный треугольник  $ABC$ , а ребро  $MB$  перпендикулярно плоскости основания, стороны основания равны 3, а ребро  $MA$  равно  $\sqrt{13}$ . На ребре  $AC$  находится точка  $D$ , на ребре  $AB$  — точка  $E$ . Известно, что  $AD = 2$ ,  $BE = 1$ . Найдите угол между плоскостью основания и плоскостью, проходящей через точки  $E$ ,  $D$  и середину ребра  $MA$ .

И. В. Яценко  
С. А. Шестаков

## ГЕОМЕТРИЯ

Универсальный  
многоуровневый  
сборник задач

10–11 КЛАССЫ

Учебное пособие  
для образовательных организаций

3-е издание

Москва  
«ПРОСВЕЩЕНИЕ»  
2021

# Дифференцированное обучение на этапах урока математики в средней школе

**ЭТАП подготовки к учебно-познавательной деятельности**

**ЭТАП закрепления новых знаний и способов деятельности**

**ЭТАП применения знаний и способов деятельности**

**ЭТАП обобщения и систематизации знаний и способов деятельности**

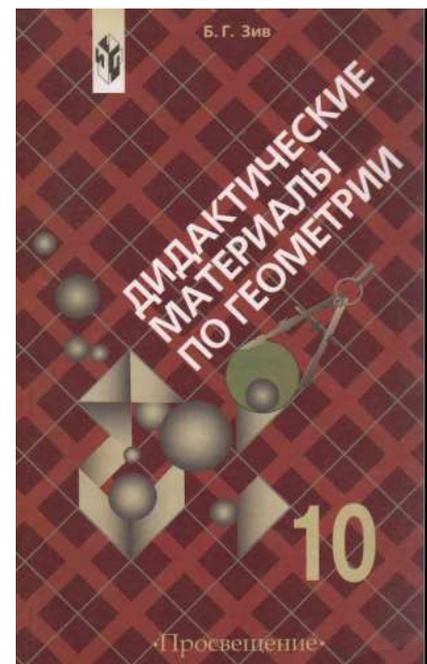
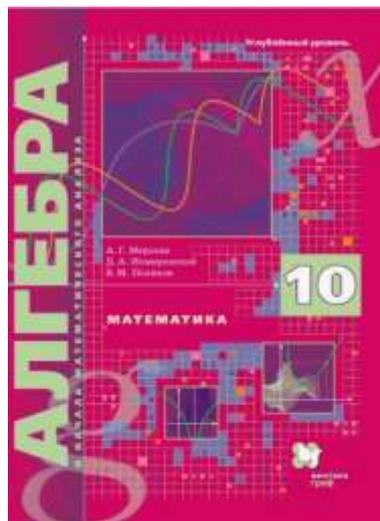
**ЭТАП контроля и самоконтроля**



# Дифференцированное обучение на этапах урока математики в средней школе



**ЭТАП контроля и самоконтроля**



# Дифференцированное обучение: ЭТАП контроля и самоконтроля

## Контрольная работа № 5 «Тригонометрические формулы» Вариант 2

1. Вычислить:

1)  $\sin 765^\circ$ ;      2)  $\cos \frac{19\pi}{6}$ .

2. Вычислить  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,3$  и  $-\frac{7\pi}{2} < \alpha < -\frac{5\pi}{2}$ .

3. Упростить выражение:

1)  $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$ ;      2)  $\frac{\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \cos(\pi + \alpha)}{2 \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) \cos(-\alpha) + 1}$ .

4. Решить уравнение:

1)  $2 \sin \frac{x}{2} = 1 - \cos x$ ;

2)  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) \cos 3x - \cos(\pi - x) \sin 3x = -1$ .

5. Доказать тождество  $(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha)(1 - \cos 4\alpha) = 4 \sin 2\alpha$ .

# Дифференцированное обучение: ЭТАП контроля и самоконтроля

## Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

К-3

В а р и а н т 1

1. В треугольнике  $ABC$   $AC = CB = 10$  см,  $\angle A = 30^\circ$ ,  $BK$  — перпендикуляр к плоскости треугольника и равен  $5\sqrt{6}$  см. Найдите расстояние от точки  $K$  до  $AC$ .

2. Точка  $M$  равноудалена от всех вершин равнобедренного прямоугольного треугольника  $ACB$  ( $\angle C = 90^\circ$ ),  $AC = BC = 4$  см. Расстояние от точки  $M$  до плоскости треугольника равно  $2\sqrt{3}$  см.

1) Докажите, что плоскость  $AMB$  перпендикулярна плоскости  $ABC$ .

2) Какой угол плоскость  $BMC$  составляет с плоскостью  $ABC$ ?

3) Найдите угол между  $MC$  и плоскостью  $ABC$ .

3\*. Найдите расстояние от точки  $E$  — середины стороны  $AC$  до плоскости  $BMC$ .

## **Технология дифференцированного обучения позволяет:**

- учителю создать для себя образ познавательных возможностей каждого ученика, отчего улучшается взаимодействие по линии ученик-учитель
- делать процесс обучения максимально комфортным для каждого ученика
- максимально избегать ситуации неуспешности в учебе, помогает подтягивать слабых обучающихся и давать новые стимулы для личностного роста сильным ученикам
- поддерживать и повышать мотивацию обучения данному предмету

## **Трудности в использовании технологии:**

- трудности постоянной и всеобъемлющей диагностики развития способностей обучающихся
- необходимость разработки и постоянного совершенствования разнопланового и разноуровневого дидактического материала



- ✓ Организация дифференцированного подхода позволяет обучающимся реально оценивать возможности, а также видеть свои достижения. В результате повышается интерес к предмету, между учителем и учеником устанавливаются партнерские отношения, снижается психологическое напряжение обучающихся на уроках. Повышается качество знаний и активность слабоуспевающих учеников.



*Приглашаем к обсуждению, обмену опытом....*