



## АЛГЕБРА

Учащийся должен уметь:

1. производить вычисления с простыми и десятичными дробями, степенями с целыми и дробными показателями, корнями, сравнивать числа;
2. раскрывать скобки, раскладывать на множители различными способами, применять формулы сокращенного умножения, приводить алгебраические дроби к общему знаменателю;
3. решать линейные, квадратные, дробно-рациональные уравнения и неравенства и сводящиеся к ним, решать неравенства методом интервалов;
4. раскрывать модуль, решать простейшие уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля;
5. решать линейные системы уравнений и неравенств, системы уравнений и неравенств второй степени;
6. строить графики линейной, квадратичной, степенной, дробно-линейной функций;
7. решать текстовые задачи (на числа, движение, работу, смеси, сплавы, растворы), задачи, связанные с арифметической и геометрической прогрессиями.

### I. Рациональные дроби

1. Упростить выражение:

$$\left(\frac{x-2y}{x^3+y^3} + \frac{y}{x^3-x^2y+xy^2}\right) : \frac{x^2+y^2}{x^3-xy^2} + \frac{2y^2}{x^3+x^2y+xy^2+y^3};$$

### II. Квадратные корни

2. Вычислить:

$$\text{а) } \frac{\frac{1}{\sqrt{2}} + \sqrt{2} - \frac{1}{\sqrt{3}} + \sqrt{3}}{\sqrt{1,5}} \cdot \frac{15+3\sqrt{6}}{19\sqrt{3}};$$

3. Сравнить числа, не используя калькулятор:

$$\text{а) } \sqrt{37} - \sqrt{14} \text{ и } 6 - \sqrt{15};$$

$$\text{б) } \sqrt{3+\sqrt{5+\sqrt{8}}} \text{ и } 1 + \sqrt{2}.$$

4. Упростить выражение:

$$\left(\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} + \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} + \frac{2\sqrt{ab}}{a-b}\right) \cdot \left(\sqrt{a} - \frac{\sqrt{ab}+b}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}\right).$$

**III Уравнения и неравенства. Системы и совокупности уравнений и неравенств**

1. Решить уравнения:

а)  $4x^2 - 3x - 22 = 0;$

б)  $4x^2 - 3|x| + x = 0;$

в)  $2x^2 + \frac{x^2}{2|x|} = 0;$

г)  $\frac{x^2 + x + 16}{x^2 - x + 1} - \frac{36 - x}{x^3 + 1} = \frac{x - 6}{x + 1}.$

2. Решить неравенства:

а)  $(x^2 - 10x + 25)(2x - 4) \leq 0;$

б)  $3\sqrt{2} - 3 > 2x(1 - \sqrt{2});$

в)  $\frac{3 - 4x}{2x - 1} < -2;$

г)  $x^2 - 7x + 14 > 0;$

д)  $x^2 - 8x + 7 \geq 0;$

е)  $2x^2 + 5x + 8 < 0.$

3. Решить систему уравнений:

а) 
$$\begin{cases} x - y = 1 \\ y = x^2 + 2x - 3 \end{cases};$$

б) 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 13 \\ y = x^2 - 7 \end{cases}.$$

4. Решить систему неравенств:

$$\begin{cases} 4x^2 - 4x - 3 \leq 0 \\ \frac{1}{x^2} \geq 1 \\ 3x^2 - 20x - 7 < 0 \end{cases}$$

5. Решите совокупность неравенств:

$$\begin{cases} \frac{3}{3 - 2x - x^2} \leq 1 \\ 11x - x^2 > 28 \end{cases}$$

6. Найдите все значения  $x$ , удовлетворяющие условию:

а) 
$$\begin{cases} -3x \leq 2x - 1 \leq 7 \\ \begin{cases} x \leq -1 \\ x \geq 3 \end{cases} \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} \begin{cases} x < 15 \\ 3 - 6x < 15 \end{cases} \\ \begin{cases} x \geq 5 \\ 3 < x - 1 < 5 \end{cases} \end{cases}$$

**IV Степень**

1. Вычислить

а)  $\frac{\left(\frac{3}{2}\right)^{-3} \cdot (3,375)^{-1}}{(2,25)^{-2} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{-1}};$

б)  $\left(\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^{-1} - (2\sqrt{2})^{-1}\right)^2 \cdot \left(\left(\frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}\right)^{-1}\right) - \left(\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}\right)^{-1}.$

2. Упростить выражение:

$$\left(\frac{a^{-1} + b^{-1}}{a^{-2} + b^{-2}}\right)^{-1} \cdot \left(\left(\frac{b}{3a}\right)^{-1} + \left(\frac{a}{3b}\right)^{-1}\right)^{-1} \cdot \frac{3(a^{-1} + b^{-1})}{(ab)^{-1}}.$$

**V Графики**

1. Построить график функций:

а)  $y = (2 - x)(x - 6)$ ;

б)  $y = -x(3x + 2)$ ;

в)  $y = x^2 - \frac{|x|}{x}$ ;

г)  $y = 2x + x\sqrt{x^2}$  ;

д)  $y = x^2 + 2x + 7$ ;

е)  $y = \frac{2x + 1}{x - 1}$

ж)  $y = \sqrt{x} + 2$

2. Найдите область определения функции:

$$y = \sqrt{60x - 25x^2 - 36}$$
 ;

**VII Арифметическая и геометрическая прогрессии.**

1. Сумма второго, четвертого и шестого членов арифметической прогрессии равна 18, а их произведение равно -168. Найдите первый член и разность прогрессии.

2. Тринадцатый член арифметической прогрессии равен 5. Найдите сумму первых 25 ее членов.

3. Сумма первых трех членов геометрической прогрессии равна 357, а третий член прогрессии на 255 больше первого. Найдите разность между первым и вторым членами прогрессии.

4. Найдите сумму членов геометрической прогрессии с пятнадцатого по двадцать первый включительно, если сумма первых ее членов прогрессии равна 14, а сумма первых четырнадцати ее членов равна 18.

**VIII Текстовые задачи.**

1. Из 40 т железной руды выплавляют 20 т стали, содержащей 6% примесей. Каков процент примесей в руде?

2. Сумма кубов цифр двухзначного числа равна 243, а произведение суммы его цифр на произведение цифр этого числа равна 162. Найдите это двухзначное число.

3. Имеются два сосуда, содержащих 4 кг и 6 кг раствора кислот разных концентраций. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 35% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 36%. Сколько килограмм кислоты содержится в каждом сосуде?

4. Из городов А и В навстречу друг другу одновременно вышли два поезда. Двигаясь без остановок с постоянной скоростью, они встретились через 30 ч после выхода. Сколько времени затратил на прохождения пути АВ каждый поезд, если известно, что первый прибыл в В на 25 ч позже, чем второй прибыл в А.

5. В реку впадает приток. Катер отходит от пристани А на притоке, идет вниз по течению 80 км до реки, далее по реке вверх против течения до пристани В, затратив 18 ч на весь путь от А до В. Затем катер возвращается обратно. Время обратного движения от В до А по тому же пути равно 15 ч. Собственная скорость катера, т.е. скорость катера в стоячей воде, равна 18 км/ч. Скорость течения



реки равна 3 км/ч. Каково расстояние от пристани А до пристани В и какова скорость течения притока?

6. В бассейн проведены две трубы – подающая и отводящая, причем через первую бассейн наполняется на 2 ч больше, чем через вторую опорожняется. При заполненном на  $\frac{1}{3}$  бассейне были открыты обе трубы, и бассейн оказался пустым через 8 ч. За сколько часов, действуя отдельно, первая труба наполняет, а вторая опорожняет бассейн?

7. Двум землекопам было поручено вырыть канаву за 3 ч 36 мин. Однако первый приступил к работе тогда, когда второй уже вырыл треть канавы и перестал копать. В результате канава была вырыта за 8 ч. За сколько каждый землекоп может вырыть канаву?

## ГЕОМЕТРИЯ

*Учащийся должен знать:*

определения и свойства геометрических фигур и ссылаться на них при доказательстве.

*Учащийся должен уметь:*

I. изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.

### Задачи на построение с помощью циркуля и линейки.

1. Постройте треугольник по трем сторонам.
2. Постройте угол, равный данному углу.
3. Постройте треугольник по двум сторонам и углу между ними.
4. Постройте треугольник по стороне и двум прилежащим к ней углам.
5. Разделите отрезок пополам.
6. Через данную точку проведите прямую, перпендикулярную данной.
7. Через данную точку проведите прямую, параллельную данной.
8. Постройте биссектрису данного угла.
9. Постройте сумму (разность) двух данных отрезков.
10. Разделите отрезок на равных частей.
11. Постройте окружность около данного треугольника.
12. Даны отрезки  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Постройте такой отрезок  $x$ , что  $x:a=b:c$ .
13. Постройте прямоугольный треугольник по двум катетам.
14. Постройте прямоугольный треугольник по катету и гипотенузе.



II. Решать вычислительные задачи на плоскости с использованием свойств геометрических фигур, методов алгебры и тригонометрии.

1. Длина одного из катетов прямоугольного треугольника больше длины другого на 10 см, но меньше длины гипотенузы на 10 см. Найти длину гипотенузы этого треугольника
2. Длины сторон треугольника равны 11 см, 13 см и 12 см. Вычислить длину медианы, проведенной к большей стороне.
3. Длины катетов прямоугольного треугольника равны  $a$  и  $b$ . Найти длину биссектрисы прямого угла этого треугольника.
4. Периметр ромба равен 48, а сумма длин диагоналей равна 26. Найти площадь этого ромба.
5. Средняя линия трапеции равна 10 см и делит площадь в отношении 3:5. Найти длины оснований трапеции.
6. В параллелограмме ABCD величина угла BAD равна  $\pi/3$ , а длина стороны [AB] равна 3 см. Биссектриса угла A пересекает сторону [BC] в точке E. Найти площадь треугольника ABE.
7. В трапеции длины оснований равны 5 см и 15 см, а длины диагоналей – 12 см и 16 см. Найти площадь трапеции.
8. В равнобедренной трапеции ABCD ( $|AD| \parallel |BC|$ ) расстояние от вершины A до прямой (CD) равно длине боковой стороны. Найти величины углов трапеции, если  $|AD| : |BC| = 5:1$ .
9. В окружности радиуса  $r$  проведена хорда длины  $r/2$ . Через один конец хорды проведена касательная к этой окружности, а через другой – секущая, параллельная касательной. Найти расстояние между касательной и секущей.
10. Две окружности радиусов  $R$  и  $r$  касаются внешне в точке C. К ним проведена общая внешняя касательная [AB], где A и B – точки касания. Вычислить длины сторон треугольника ABC.



## ФИЗИКА

Учащийся должен знать, что такое:

1. Векторная величина;
2. Операции с векторными величинами:
  - а) сложение, вычитание векторов
  - б) разложение вектора на составляющие
  - в) нахождение проекции вектора на заданное направление.

*Пример 1.* На рис.1 приведены два вектора, один из которых представляет собой сумму некоторых векторов  $\vec{a} + \vec{b}$ , а другой – разность этих же векторов  $\vec{a} - \vec{b}$ . Построением восстановите вектора  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

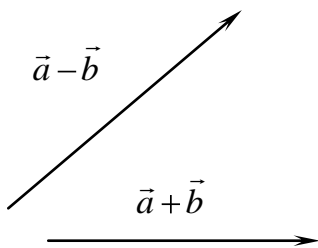


Рис.1

*Пример 2.* На рис.2 приведены два вектора  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ . Постройте векторы  $\vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{a} - \vec{b}$ ,  $\vec{a} + 2\vec{b}$ .

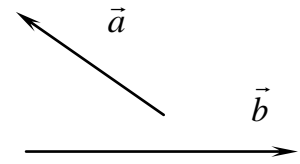


Рис.2

*Пример 3.* Величина вектора скорости  $\vec{v}$ , показанного на рис.3 равна 6 м/с.

Найдите проекции  $v_x$  и  $v_y$  этого вектора

на оси  $x$  и  $y$ , если известно, что с осью  $x$  вектор составляет угол  $\beta = 30^\circ$ .

*Пример 4.* График зависимости проекции скорости для прямолинейного движения некоторого тела от времени изображен на рис.4. Начертить графики зависимости проекции ускорения; координаты тела и пройденного пути от времени.

*Пример 5.* На рис.5 даны графики скоростей для двух точек, движущихся по одной прямой из одного и того же начального положения. В какой момент времени  $T$  точки встретятся? Построить график движения.

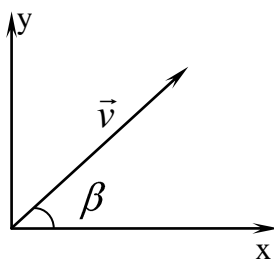


Рис. 3 (а)

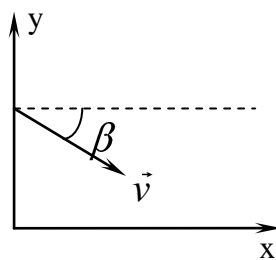


Рис. 3 (б)

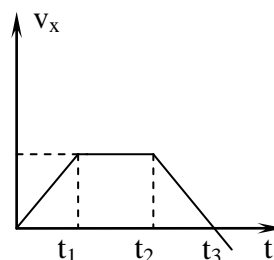


Рис.4

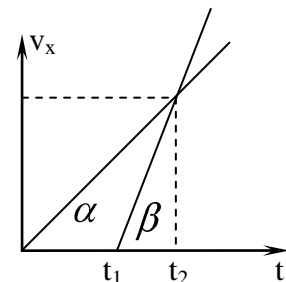


Рис. 5

В разделе «Кинематика» понимать, что перемещение  $\vec{S}$ , скорость  $\vec{v}$ , ускорение  $\vec{a}$ , радиус-вектор  $\vec{r}$  - все это векторные величины. Знать их определения. Законы движения материальной



точки знать в векторной форме и координатном представлении. Уметь законы движения, представленные в аналитической форме, изображать с помощью графиков.

*Пример 6.* Пуля пружинного пистолета, установленного на высоте  $h=80$  см от пола, вылетает со скоростью  $v_0=5$  м/с в горизонтальном направлении. Определите дальность полета пули, а так же величину и направление ее конечной скорости  $v$ . Построить графики зависимостей от времени  $t$  проекций скоростей  $v_x(t)$ ,  $v_y(t)$ , координат  $x(t)$ ,  $y(t)$ .

В разделе «Динамика материальной точки» понимать, что сила  $\vec{F}$ , импульс  $\vec{p}$ , приращение импульса  $\Delta \vec{p}$  также векторные величины, поэтому при решении задач необходимо с этими обращаться как с векторами.

*Пример 7.* Грузы массой  $m=2$  кг подвешен на динамометре, установленном в лифте. Что покажет динамометр, если лифт движется с ускорением  $a=2,5\text{ м/с}^2$  вниз равнозамедленно.

*Пример 8.* Движущееся тело распадается на два осколка с импульсами  $\vec{p}_1$  и  $\vec{p}_2$ , направленными под углом  $\theta$  друг к другу. Найти величину импульса  $p$  распавшегося тела.

При решении задач необходимо изобразить схему или рисунок, составить систему уравнений и решить ее.

Понимать, что законы сохранения импульса и энергии являются основными законами природы.

*Вариант контрольной работы:*

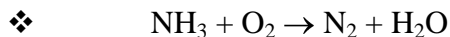
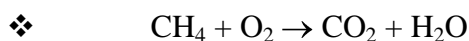
1. Катер, имеющий в системе отсчета, связанной с водой, скорость  $V=5\text{ м/с}$ , должен переправиться через реку по кратчайшему пути. Под каким углом  $\alpha$  к берегу необходимо держаться при переправе, если скорость течения реки  $U=2\text{ м/с}$ .
2. Одно тело свободно падает с высоты  $h_1 = 2$  м, одновременно с ним начинает вертикальное движение другое тело с высоты  $h_2 = 4$  м. Какова должна быть начальная скорость  $V_0$  второго тела, чтобы оба тела упали одновременно.
3. С каким ускорением  $a$  скользит брусок по наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha = 30^\circ$  и коэффициентом  $\mu = 0,3$
4. На нити, перекинутой через блок, помещены грузы массами  $m_1 = 0,3$  кг и  $m_2 = 0,4$  кг. Каково натяжение нити  $T$  во время движения?
5. Маятник массой  $m = 1$  кг отклонен на угол  $\alpha = 30^\circ$  от вертикали. Каково натяжении  $T$  нити при прохождении маятником положения равновесия?



## ХИМИЯ

Ученик обязан знать и уметь:

1. Применять понятия: химический элемент, атом, изотопы, ионы, молекулы, простое и сложное вещество, количество вещества (моль), молярная масса и молярный объем, электроотрицательность, степень окисления.
2. Формулировать периодический закон, знать структуру и основные закономерности периодической системы элементов. Характеризовать химические элементы по положению их в периодической системе. Изображать электронные формулы атомов химических элементов №1-20.
3. Разъяснять смысл химических формул и уравнений, характеризовать свойства простых веществ на основе их строения.
4. Виды химической связи: ковалентная (полярная, неполярная), ионная.
5. Перечислять признаки и условия протекания реакций.
6. Уметь классифицировать неорганические вещества по составу и химическим свойствам; записывать уравнения реакций, характеризующих химические свойства оксидов, оснований, кислот, солей; составлять уравнения диссоциации оснований, кислот и солей, знать обратимый характер этого процесса. Записывать уравнения реакций в полной и краткой ионной форме.
  - Написать уравнения реакций там, где они возможны (в молекулярной и ионной формах)
    - ❖  $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$
    - ❖  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$
    - ❖  $\text{CuO} + \text{HCl} \rightarrow$
    - ❖  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
    - ❖  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$
    - ❖  $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
7. Определять по химическим формулам степени окисления элементов. Определять по уравнениям реакций их принадлежность к окислительно-восстановительным или реакциям ионного обмена. Применять понятия «окисление» и «восстановление» для характеристики химических процессов. Пользоваться методом электронного баланса.
  - Рассчитать степени окисления элементов, определить окислитель и восстановитель, расставить коэффициенты методом электронного баланса
    - ❖  $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{SO}_2$
    - ❖  $\text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_2 + \text{O}_2$
    - ❖  $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO}$
    - ❖  $\text{PH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$



8. Определять по химическим уравнениям принадлежность реакций к изученным типам (соединения, разложения, замещения, обмена, экзо- и эндотермическим)

*Решение задач*

1. Вычисление по химической формуле относительной молекулярной массы вещества и его молярной массы.

2. Вычисление по формуле массовой доли химического элемента в вещества.

➤ Определите относительную молекулярную массу и массовую долю каждого элемента в следующих веществах:  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

3. Вычисление массовой доли растворяемого вещества в растворе.

➤ Определите массовую долю хлорида натрия ( $\text{NaCl}$ ) в растворе, приготовленном из 20 гр. соли и 150 гр. воды.

4. Вычисление по химическим уравнениям массы и количества одного из участвующих в реакции веществ по известной массе или количеству другого вещества.

➤ Какая масса алюминия вступила в реакцию с соляной кислотой ( $\text{HCl}$ ), если при этом получили  $\alpha$  гр. хлорида алюминия ( $\text{AlCl}_3$ )?

➤ Какое количество вещества (моль) углекислого газа можно получить при разложении 300 гр. известняка ( $\text{CaCO}_3$ )?

5. Вычисление объема получившегося газа по известной массе или количеству другого вещества, участвующего в реакции.

➤ Какой объем водорода выделится при взаимодействии 156 гр. соляной кислоты ( $\text{HCl}$ ) с избытком алюминия?

6. решение задач на избыток-недостаток.

➤ Какая масса соли получится при взаимодействии 26 гр. гидроксида алюминия ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ) и 55 гр. серной кислоты ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )



## РУССКИЙ ЯЗЫК

*Учащийся должен уметь:*

1. Практически определять части речи ( существительное, прилагательное, глагол, местоимение, наречие, причастие, деепричастие, предлог, союз).
2. Разбирать слова по составу.
3. Определять склонение и падежи существительных.
4. Определять вид и спряжение глаголов.
5. Разбирать предложения по членам предложения.
6. Узнавать в тексте простые предложения с однородными членами, ставить знаки препинания в предложениях с однородными членами.
7. Видеть в тексте предложения с причастными и деепричастными оборотами, уметь ставить знаки препинания.
8. Различать в тексте предложения сложносочиненные, сложноподчиненные, бессоюзные сложные.

*Учащийся должен знать:*

1. Правописание корней с безударными гласными, проверяемыми ударением и чередующимися гласными.
2. Правописание сомнительных согласных в корне слов.
3. Правописание безударных окончаний существительных.
4. Правописание безударных окончаний глаголов.
5. Правописание гласных после шипящих.
6. Правописание разделительных ь и ъ знаков.
7. Правописание приставок на з-с.

Для самостоятельных занятий по русскому языку предлагаются следующие учебные пособия:

1. Тесты по русскому языку 10-11 кл., Изд.-Школа, Москва, 1998г.
2. Русский язык. Курс практической грамотности для старшеклассников и абитуриентов. Громов С.А. и другие, Московский лицей, 1996г.



## АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

### Морфология

*Ученики должны уметь образовывать и использовать в речи следующие формы:*

#### Глагол:

#### Действительный залог:

Времена группы Indefinite:

Present Indefinite: He takes music lessons twice a week.

Past Indefinite: We translated this article last week.

Future Indefinite: I'll see them today.

Времена группы Continuous:

Present Continuous: He is reading.

Past Continuous: My children were sleeping when I came home.

Future Continuous: He will be waiting for you there.

Времена группы Perfect:

Present Perfect: I have worked hard this week.

I have never seen this man before.

Which of you have seen this film?

Past Perfect: We had prepared our exercises by 5 o'clock.

Future Perfect: We shall have prepared our exercises by 5 o'clock.



Времена группы Perfect Continuous:

Present Perfect Continuous: I have been waiting for you about 2 hours

Past Perfect Continuous: He said that he had been studying English three years.

Future Perfect Continuous: By the 1-st of June he will have been working here for 20 years.

### Страдательный залог

*Уметь строить и переводить предложения типа:*

1. Many houses are usually built in our city.
2. Many houses were destroyed during the war; most of them have been rebuilt and many new ones are being constructed now.
3. When will your experiments be demonstrated to our students?
4. He felt that he was being followed.
5. I was told that the meeting had been attended by the dean.

### Знать:

Инфинитивную конструкцию "Сложное дополнение"

We want them to do this work on time.

Прилагательные и наречия в сравнительной и превосходной степенях

Местоимения в различных формах:

Притяжательные в независимой форме (mine, yours)

Возвратные (myself, ourselves...)

Относительные (who, whom which, whose, that)

Неопределенные (somebody, something, someone, anyone, anybody, anything)

Отрицательные (no, none, nobody, nothing, neither)

Обобщающие (every, all, both, either, each, other)

Предлоги простые и составные, передающие временные и причинные отношения



Синтаксис:

*Учащиеся должны употреблять:*

Разделительные вопросы с глаголами в Present Perfect и Present Continuous:

You haven't been to London, have you?

They aren't writing their composition, are they?

Сложноподчиненные с придаточными:

Времени: When he comes, tell him to wait for me

Условия: If the weather is fine, we'll go for a walk

Дополнительными, в т.ч. и предполагающими употребление косвенной речи с соблюдением правила согласования времен:

My mother says I'm a good child.

She said that a new pupil had come to our class

If I were you, I would take an exam in biology.

Требования к рецептивному владению языковым материалом:

*Учащиеся должны овладеть рецептивным словарем дополнительно к продуктивному в объеме 800 слов и словосочетаний.*

*Учащиеся должны уметь беседовать на следующие темы:*

1. Дом и семья
2. О себе
3. Досуг
4. Школа, учебные предметы
5. Общие сведения о государственном устройстве своей страны и страны изучаемого языка
6. Некоторые особенности речевого поведения и этикета