

УТВЕРЖДЕНО
Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
19.06.2020 № 140

Учебная программа по учебному предмету
«Математика»
для X класса учреждений образования,
реализующих образовательные программы общего среднего образования
с русским языком обучения и воспитания
(повышенный уровень)

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Учебная программа по учебному предмету «Математика» (далее – учебная программа) предназначена для изучения на повышенном уровне учебного предмета «Математика» в X классе учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 210 часов (6 часов в неделю: 4 часа – алгебра и 2 часа – геометрия). Алгебраический компонент – 140 часов, геометрический компонент – 70 часов.

3. Цели изучения учебного предмета «Математика»:

в предметном направлении:

овладение математическими знаниями, умениями, навыками, способами деятельности, необходимыми при изучении других учебных предметов, для применения в повседневной жизни, создавая учащимся в соответствии с их профессиональными интересами и намерениями необходимые условия для обучения и продолжения образования;

в метапредметном направлении:

формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;

развитие представлений о математике как форме описания и методе научного познания окружающего мира, создание условий для формирования опыта моделирования средствами математики;

формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер деятельности человека;

в направлении личностного развития:

развитие правильных представлений о характере отражения математикой явлений и процессов в природе и обществе, роли методов математики в научном познании окружающего мира и его закономерностей;

развитие логического и критического мышления, культуры устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, способности к эмоциональному восприятию идей математики, рассуждениям, доказательствам, умственному эксперименту;

формирование умений самостоятельно учиться, контролировать результаты учебной деятельности;

воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения и нести за них ответственность;

формирование качеств мышления, необходимых для социальной адаптации в современном обществе;

развитие математических способностей, интереса к творческой деятельности.

4. Задачи изучения учебного предмета «Математика»:

формирование представления о математике как части мировой культуры и о месте в современной цивилизации, о способах описания средствами математики явлений и процессов окружающего мира;

овладение понятийным аппаратом; представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, пространственное тело, уравнение, неравенство, функция) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;

умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;

развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;

овладение приемами выполнения тождественных преобразований рациональных выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умение использовать систему координат на плоскости для интерпретации уравнений, неравенств, систем; умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения практико-ориентированных задач, задач с межпредметным содержанием;

овладение навыками моделирования при решении практико-ориентированных задач, задач с межпредметным содержанием;

усвоение систематических знаний о пространственных фигурах и их свойствах;

умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры, применять знания о геометрических фигурах для решения геометрических задач, практико-ориентированных задач, задач с межпредметным содержанием, находить площадь поверхности и объем геометрических фигур;

формирование первоначальных представлений об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;

умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других учебных предметах, реальной жизни;

развитие универсальных учебных действий (регулятивных, учебно-познавательных, коммуникативных) средствами математики;

умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

креативность мышления, инициатива, находчивость, активность;

умение контролировать результаты учебной деятельности;

способность к эмоциональному восприятию идей математики, рассуждениям, доказательствам, умственному эксперименту.

5. Рекомендуемые формы и методы обучения и воспитания.

Образовательный процесс осуществляется с учетом возрастных особенностей учащихся, специфики учебного предмета, его места и роли в образовательной программе базового образования. При этом необходимо, чтобы учащиеся не только усвоили определенные теоретические знания, но и научились использовать их при решении учебных задач, практико-ориентированных задач, задач с межпредметным содержанием.

При реализации предлагаемого настоящей учебной программой содержания учебного предмета «Математика» образовательный процесс направлен на дальнейшее формирование у учащихся математической компетенции, а также развитие средствами математики коммуникативной, учебно-познавательной, информационной и иных ключевых компетенций; овладение учащимися универсальными учебными действиями как совокупностью способов действий, обеспечивающих способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений (включая и организацию этого процесса), эффективному решению различного рода жизненных задач.

Должное внимание уделяется:

развитию у учащихся логического и критического мышления;

формированию культуры устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики; умений работать с различными источниками информации, описывать реальные объекты и явления с помощью математических моделей;

компонентам организации умственной деятельности: умениям ставить цели, планировать и искать пути их достижения, анализировать и оценивать результаты;

приобретению опыта сотрудничества с учителем, одноклассниками при осуществлении поисково-исследовательской и иных видов творческой деятельности.

Образовательный процесс организуется на основе педагогически обоснованного выбора форм, методов и средств обучения и воспитания, современных образовательных и информационных технологий, повышающих степень активности учащихся.

Наряду с традиционными средствами обучения и средствами диагностирования результатов учебной деятельности учащихся целесообразно использовать электронные, к которым относятся электронные учебные пособия, интерактивные компьютерные модели, электронные образовательные ресурсы (электронные справочники, энциклопедии, тренажеры, контрольно-диагностические материалы) и др. Они применяются с целью повышения степени наглядности, конкретизации изучаемых понятий, углубления интереса, создания положительного эмоционального отношения к учебной информации и формирования мотивации к успешному изучению математики.

Организация образовательного процесса должна быть направлена на освоение знаний, умений, навыков в соответствии с предъявляемыми требованиями к результатам учебной деятельности учащихся. В разделе «Основные требования к результатам учебной деятельности учащихся» указаны результаты, которых должны достигнуть учащиеся при освоении предъявленного содержания. Основные требования к результатам учебной деятельности учащихся структурированы по компонентам: правильно употреблять термины и использовать понятия; знать; уметь. К вопросам соответствующей темы, выделенным звездочкой, основные требования к результатам учебной деятельности учащихся не предъявляются.

Требование «правильно употреблять термины и использовать понятия» означает, что учащийся соотносит понятие с обозначающим его термином, распознает конкретные примеры понятия по характерным признакам, выполняет действия в соответствии с определением и свойствами понятия, конкретизирует их примерами.

Требование «знать» означает, что учащийся знает определения, правила, теоремы, алгоритмы, предписания, приемы, методы, способы деятельности и с пониманием оперирует ими.

Требование «уметь» фиксирует сформированность навыков применения знаний, способов деятельности по их освоению и применению, ориентированных на компетентностную составляющую результатов учебной деятельности.

6. Учебный предмет «Математика» при реализации учреждениями образования образовательной программы на повышенном уровне занимает ведущее место в формировании ключевых интеллектуальных умений и личностных качеств учащихся, необходимых для жизни в современном обществе.

Совокупность знаний, умений, навыков, опыта деятельности, а также качеств личности, формируемых в процессе изучения математики, необходимы как при изучении других учебных предметов, так и для продолжения образования, трудовой деятельности, успешной социализации в обществе.

7. Место учебного предмета «Математика» в Типовом учебном плане общего среднего образования.

Профильное обучение является средством дифференциации и индивидуализации обучения, позволяющим за счет изменений в структуре, содержании и организации образовательного процесса наиболее полно учитывать интересы, склонности и способности учащихся, создавая в соответствии с их профессиональными интересами и намерениями необходимые условия для обучения и продолжения образования.

Типовой учебный план общего среднего образования устанавливает на изучение математики в X классе 6 часов в неделю на повышенном уровне.

Содержание учебного предмета «Математика» распределено по темам с учетом целесообразной последовательности его освоения учащимися и межпредметных связей с различными учебными предметами.

Время, отведенное на изучение отдельных тем в содержании учебного предмета, является примерным. Оно зависит от используемых учителем методов обучения и воспитания, форм проведения учебных занятий, а также учебных достижений учащихся.

Предусмотренный резерв учебных часов предназначен для повторения изученного учебного материала и систематизации знаний, умений и навыков учащихся.

Распределение учебного материала опирается на возрастные физиологические и психологические особенности учащихся X классов. Учет особенностей подросткового возраста (стремление к общению и совместной деятельности со сверстниками, моделирование норм социального поведения взрослого мира), успешность и своевременность дальнейшего формирования познавательной сферы, качества и свойства личности связываются с активной позицией учителя, а также с адекватным построением образовательного процесса.

8. Обновление содержания учебного предмета «Математика».

Реализация принципов компетентного подхода предполагает рассмотрение результатов образования не как «суммы усвоенных знаний», а как совокупности умений, позволяющих действовать в новых, проблемных ситуациях, для которых невозможно заранее разработать соответствующие модели поведения. Компетентность учащегося должна проявляться в различных видах деятельности, сочетая в себе знания, умения, навыки, социальный опыт и личностные качества обучаемого.

Методологическая и практическая направленность усилена:

посредством расширения и повышения роли теоретического материала, доказательств;

усиления роли и значения комплексного интегрированного сочетания арифметического, алгебраического и геометрического материала как средства математического развития учащихся;

моделирования реальных объектов и явлений с помощью математических моделей; использования таблиц, диаграмм, графиков, схем для наглядного представления количественной информации;

включения для решения практико-ориентированных задач – задач, описывающих реальную или приближенную к ней ситуацию на неформально-математическом языке, а также задач с межпредметным содержанием.

Включены вопросы (отмечены символом «звездочка»), которые предназначены для самостоятельной поисково-исследовательской или проектной деятельности учащихся (индивидуальной или групповой), организуемой учителем.

Усилены требования к результатам учебной деятельности учащихся, обусловленные изменениями содержания учебного предмета, способов деятельности учащихся, обобщением и систематизацией теоретических знаний и их применением при выполнении различных заданий.

ГЛАВА 2

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Функция (10 ч)

Сложная функция. Обратная функция.

Построение графиков функций: $y = f(|x|)$, $y = |f(x)|$ с помощью преобразований графика функции $y = f(x)$.

^{1*}Функции $y = \{x\}$, $y = [x]$ и их свойства.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно употреблять термины и использовать понятия:

сложная функция;

обратимая функция;

обратная функция;

знать:

^{1*}Данные вопросы предназначены для самостоятельной поисково-исследовательской или проектной деятельности учащихся (индивидуальной или групповой), организуемой учителем.

правила построения графиков функции $y = f(|x|)$, $y = |f(x)|$ с помощью преобразований графика функции $y = f(x)$;

уметь:

находить аналитическое выражение сложной функции по аналитическому выражению двух функций;

находить аналитическое выражение обратной функции по аналитическому выражению заданной обратимой функции;

строить:

график функции, обратной заданной обратимой функции;

графики функций $y = f(|x|)$, $y = |f(x)|$ с помощью преобразования графика функции $y = f(x)$.

Многочлены (12 ч)

Операции с многочленами. Деление многочленов. Деление многочленов с остатком. Корни многочлена. Теорема Безу.

*Нахождение рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно употреблять термины и использовать понятия:

многочлен;

частное многочленов;

деление с остатком;

знать:

правила выполнения операций с многочленами;

правило деления многочленов с остатком;

теорему Безу;

уметь:

выполнять операции с многочленами;

применять теорему Безу для решения задач;

находить целые корни многочлена.

Тригонометрия (48 ч)

Единичная окружность. Градусная и радианная мера произвольного угла. Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса произвольного угла.

Соотношения между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла (тригонометрические тождества).

Тригонометрические функции числового аргумента. Их свойства и графики. Преобразования графиков тригонометрических функций.

Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа.

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Простейшие тригонометрические уравнения $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$.

Формулы приведения, суммы и разности аргументов, двойного и половинного аргументов, преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и разность. Применение формул при преобразовании выражений и решении тригонометрических уравнений и неравенств.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно употреблять термины и использовать понятия:

единичная окружность;

синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла;

тригонометрические функции числового аргумента;

периодическая функция;

арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа;

тригонометрическое уравнение;

тригонометрическое неравенство;

обратные тригонометрические функции;

знать:

свойства тригонометрических функций;

доказательства тригонометрических тождеств;

формулы: приведения, суммы и разности аргументов, двойного и половинного аргументов; преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение и произведение в сумму;

числовые значения выражений $\sin \alpha$, $\cos \alpha$ при α , равном 0 , $\frac{\pi}{6}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{3}$, $\frac{\pi}{2}$, π , $\frac{3\pi}{2}$, 2π , и $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$ для этих углов (в случае существования этих значений);

значения выражений $\arcsin \alpha$ и $\arccos \alpha$ при α , равных 0 , $\pm \frac{1}{2}$, $\pm \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\pm \frac{\sqrt{3}}{2}$, ± 1 , и выражений $\operatorname{arctg} \alpha$ и $\operatorname{arcctg} \alpha$ при α , равном 0 , $\pm \frac{\sqrt{3}}{3}$, ± 1 , $\pm \sqrt{3}$;

формулы решения простейших тригонометрических уравнений;

уметь:

- переводить градусную меру углов в радианную и наоборот;
- строить углы по заданной градусной или радианной мере;
- использовать единичную окружность для нахождения значений синуса, косинуса, тангенса и котангенса заданных углов;
- строить углы по заданному значению их синуса, косинуса, тангенса и котангенса;
- находить числовые значения тригонометрических выражений, используя значения тригонометрических функций и соответствующие формулы;
- доказывать основные тригонометрические тождества;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с помощью тригонометрических формул;
- находить числовые значения выражений, содержащих обратные тригонометрические функции при заданном значении аргумента;
- строить графики тригонометрических функций и обратных им, применять их свойства;
- находить период функции, наименьший положительный период;
- решать простейшие тригонометрические уравнения;
- решать простейшие тригонометрические неравенства;
- решать различные типы тригонометрических уравнений.

Корень n -й степени из числа a ($n \geq 2$, $n \in \mathbb{N}$) (30 ч)

Корень n -й степени из числа a ($n \geq 2$, $n \in \mathbb{N}$). Арифметический корень. Основные свойства корня n -й степени. Преобразование выражений, содержащих корни n -й степени.

Избавление от иррациональности в знаменателе дроби.

Свойства и график функции $y = \sqrt[n]{x} \cdot \sqrt[n]{x}$ ($n > 1$, $n \in \mathbb{N}$).

Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

- правильно употреблять термины и использовать понятия:
- корень n -й степени из числа a ;
- показатель корня n -й степени, подкоренное выражение;
- иррациональное уравнение;
- иррациональное неравенство;
- знать:
- основные свойства корня n -й степени;

формулы, выражающие свойства корня n -й степени;
основные методы решения иррациональных уравнений и неравенств;
уметь:

вычислять корень n -й степени из действительного числа, представленного n -й степенью;

выносить множитель из-под корня;

вносить множитель под знак корня;

оценивать значение корня;

упрощать выражения, содержащие корни;

избавляться от иррациональности в знаменателе дроби;

строить график функции $y = \sqrt[n]{x} \cdot \sqrt[n]{x}$ ($n > 1$, $n \in \mathbb{N}$) и применять ее свойства;

решать уравнения вида $x^n = a$, $n \in \mathbb{N}$;

решать иррациональные уравнения;

решать иррациональные неравенства.

Производная (26 ч)

Производная, физический смысл производной, геометрический смысл производной. Производные функций: $y = c$, $y = ax + b$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = \frac{k}{x}$, $y = x^n$, $n \in \mathbb{N}$.

Правила нахождения производных: $(cf)' = cf'$, $(f + g)' = f' + g'$, $(fg)' = f'g + fg'$, $\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - fg'}{g^2}$, $\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - fg'}{g^2}$. Связь между знаком производной функции и ее возрастанием или убыванием.

Производная многочлена, тригонометрических функций. Производная сложной функции.

*Производная обратной функции.

Уравнение касательной к графику функции.

Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на промежутке.

*Непрерывность функции.

Применение производной к исследованию функций. Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин.

*Применение производной к решению уравнений и доказательству тождеств и неравенств.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно употреблять термины и использовать понятия:

производная функции;

дифференцирование;

знать:

правила нахождения производной суммы, разности, произведения, частного функций;

связь между возрастанием (убыванием) функции и знаком ее производной;

физический и геометрический смысл производной;

уметь:

применять правила для нахождения производных функций;

находить значения производной в точке;

определять промежутки монотонности, точки экстремума, экстремумы функции;

решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на промежутке;

составлять уравнение касательной к графику функции;

использовать производную при исследовании функций и построении графиков;

решать с применением производной практико-ориентированные задачи и задачи с межпредметным содержанием.

Элементы комбинаторики (10 ч)

Метод математической индукции. Формула бинома Ньютона.

Перестановки, размещения, сочетания. Решение комбинаторных задач.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно употреблять термины и использовать понятия:

метод математической индукции;

перестановка;

размещение;

сочетание;

знать:

формулу бинома Ньютона;

уметь:

применять метод математической индукции;

применять формулу бинома Ньютона при решении задач;

решать задачи на применение формул числа перестановок, размещений, сочетаний;
решать комбинаторные задачи.

Введение в стереометрию (14 ч)

Пространственные тела. Многогранники: призма, прямая призма, правильная призма, куб, параллелепипед, пирамида, правильная пирамида.

Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом. Построение сечений многогранника плоскостью.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно употреблять термины и использовать понятия:

призма, прямая призма, правильная призма, куб, параллелепипед, пирамида, правильная пирамида;

знать:

аксиомы стереометрии и следствия из них;

уметь:

доказывать следствия из аксиом;

применять аксиомы и следствия из них для решения задач;

строить сечения многогранников плоскостью.

Параллельность прямых и плоскостей (20 ч)

Параллельные прямые в пространстве. Признак параллельности прямых. Свойства параллельных прямых в пространстве.

Прямая, параллельная плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойство прямой, параллельной плоскости.

Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых.

Угол между прямыми.

Параллельные плоскости. Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных прямых и плоскостей в пространстве.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно употреблять термины и использовать понятия:

параллельные прямые;

скрещивающиеся прямые;

параллельные прямая и плоскость;

параллельные плоскости;

знать:

признаки:

параллельности прямых;

скрещивающихся прямых;

параллельности прямой и плоскости;

параллельности плоскостей;

свойства:

параллельных прямых;

параллельных прямой и плоскости;

параллельных плоскостей;

уметь:

строить сечения многогранников плоскостью с использованием теорем о параллельности прямой и плоскости;

решать задачи (в том числе на доказательство) с использованием признаков и свойств параллельности прямых и плоскостей в пространстве;

доказывать признаки и свойства параллельных прямых и плоскостей.

Перпендикулярность прямых и плоскостей (22 ч)

Прямая, перпендикулярная плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.

Перпендикуляр и наклонная. Теоремы о длинах перпендикуляра, наклонных и проекций этих наклонных.

Теорема о трех перпендикулярах.

Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между параллельными прямой и плоскостью. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.

Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности плоскостей.

Свойства перпендикулярных прямых и плоскостей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно употреблять термины и использовать понятия:

перпендикулярные прямые;

перпендикулярная прямая и плоскость;

перпендикуляр к плоскости;

наклонная к плоскости;
 угол между прямой и плоскостью;
 двугранный угол;
 линейный угол двугранного угла;
 угол между плоскостями;
 перпендикулярные плоскости;
 расстояние от точки до плоскости;
 расстояние между параллельными прямой и плоскостью;
 расстояние между параллельными плоскостями;
 расстояние между скрещивающимися прямыми;
 знать:
 признаки:
 перпендикулярности прямой и плоскости;
 перпендикулярности плоскостей;
 теорему о трех перпендикулярах и обратную ей;
 свойства:
 перпендикулярных прямых;
 перпендикулярных прямой и плоскости;
 перпендикулярных плоскостей;
 уметь:
 находить расстояние между параллельными прямой и плоскостью,
 параллельными плоскостями, скрещивающимися прямыми;
 находить угол между двумя прямыми, прямой и плоскостью, двумя
 плоскостями;
 решать задачи на вычисление, построение, доказательство, в том
 числе практико-ориентированные;
 доказывать признаки и свойства перпендикулярных прямой и
 плоскости, перпендикулярных плоскостей, теорему о трех
 перпендикулярах и обратную ей.

Координаты и векторы в пространстве (12 ч)

Координаты в пространстве. Расстояние между точками. Координаты середины отрезка.

Вектор. Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

Координаты вектора. Действия над векторами, заданными координатами.

Скалярное произведение векторов. Длина (модуль) вектора, заданного координатами. Угол между векторами, заданными координатами.

*Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.

Векторный метод решения задач.

Практико-ориентированные задачи, задачи с межпредметным содержанием.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны:

правильно употреблять термины и использовать понятия:

декартова система координат в пространстве;

декартовы координаты точки;

вектор, равные векторы;

коллинеарные векторы;

компланарные векторы;

скалярное произведение векторов;

знать:

определения:

вектора; равных и противоположных векторов; коллинеарных векторов; компланарных векторов; скалярного произведения векторов;

формулы для нахождения:

координат вектора по координатам его концов; координат суммы и разности векторов, произведения вектора на число; скалярного произведения векторов, длины вектора, угла между векторами, заданными своими координатами;

уметь:

находить:

угол между векторами, заданными направленными отрезками; сумму векторов и произведение вектора на число для векторов, заданных направленными отрезками; координаты вектора, заданного координатами его концов; длину вектора по его координатам; сумму векторов и произведение вектора на число для векторов, заданных их координатами; скалярное произведение векторов и угол между векторами, заданными их координатами;

решать геометрические задачи, практико-ориентированные задачи, задачи с межпредметным содержанием, анализировать и исследовать полученные результаты.

Обобщение и систематизация изученного материала (6 ч)