

Министерство образования и науки Российской Федерации
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО
КАФЕДРА ТЕОРИИ И ТЕХНОЛОГИЙ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ И
ИНФОРМАТИКИ

Специальность: 050201.65: Математика с дополнительной специальностью

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТИ ПРЯМЫХ И
ПЛОСКОСТЕЙ В ПРОСТРАНСТВЕ

Работа завершена:

" ___ " _____ 2015 г. _____ (С. Халиков)

Работа допущена к защите:

к.п.н., доцент

" ___ " _____ 2015 г. _____ (М.В. Фалилеева)

Заведующий кафедрой

д.п.н., профессор

" ___ " _____ 2015 г. _____ (Л.Р. Шакирова)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава I. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТИ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ.....	5
1.1. Перпендикулярность прямых и плоскостей.....	5
1.2. Сравнительный анализ содержания темы в различных школьных учебниках	9
1.3. Методические особенности обучения перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве учащихся старшей школы	11
Глава II. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТИ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС	18
2.1 Отличие конструирования уроков по ФГОС СОО от традиционных подходов	18
2.2. Проектирование урока «Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве» в соответствии с ФГОС СОО	29
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	55
ПРИЛОЖЕНИЕ	57

ВВЕДЕНИЕ

В 2015 году заканчивается эксперимент по внедрению ФГОС ООО и начинается всеобщее внедрение стандартов в систему среднего образования, поэтому сейчас важно переосмыслить идеи проектирования школьного урока математики. Школьный курс геометрии является наиболее проблемным с точки зрения результатов обучения учащихся, поэтому разработка новых уроков, в соответствии с ФГОС, является актуальной проблемой методики математики.

Тема «Перпендикулярность прямых и плоскостей» изучается учащимися в 10 классе, и они впервые узнают о таких понятиях, теоремах и леммах как: определение перпендикулярности прямой к плоскости; лемма о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей и др. В процессе изучения темы систематизируются и обобщаются знания учащихся по изученным ранее темам «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве», «Углы между пересекающимися и скрещивающимися прямыми», «Тетраэдр», «Параллелепипед». Понятие перпендикулярности в пространстве является ключевым при изучении последующих тем «Многогранники», «Объемы тел», «Изображение пространственных фигур», поэтому от того, как учащиеся усвоили данную тему, будет зависеть успешность дальнейшего изучения материала.

Все вышеизложенное обусловило **проблему исследования**: каковы методические особенности обучения старшеклассников теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве» в соответствии с ФГОС СОО.

Актуальность проблемы и ее недостаточная теоретическая и практическая разработанность в современных условиях обусловили выбор темы исследования «Методика изучения прямых и плоскостей в пространстве».

Объектом исследования является обучение стереометрии учащихся 10 классов.

Предмет исследования – методика изучения темы «Перпендикулярность прямых и плоскостей».

Цель исследования – выявление методических особенностей обучения перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве учащихся старших классов с учетом новых Федеральных государственных образовательных стандартов.

Задачи исследования:

- раскрыть содержание темы «Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве»;
- провести сравнительный анализ различных учебников стереометрии по соответствующей теме;
- изучить психолого-педагогическую, методическую литературу и опыт учителей;
- проанализировать новый Федеральный образовательный стандарт среднего общего образования и предлагаемые пути его реализации при обучении геометрии;
- составить план-конспект урока по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» в соответствии с ФГОС СОО.

Результаты исследования могут быть использованы в профессиональной деятельности учителей математики при обучении учащихся стереометрии в соответствии с ФГОС.

Структура исследовательской работы: состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложений. Текст иллюстрирован рисунками и таблицами.

Глава I. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТИ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ

1.1. Перпендикулярность прямых и плоскостей

Раскроем понятия перпендикулярных прямых в пространстве и перпендикулярных прямой и плоскости в пространстве. Сначала обратимся к определениям.

Определение. Две прямые в пространстве называются перпендикулярными, если угол между ними составляет 90° .

При этом прямые могут пересекаться, а могут быть скрещивающимися (рис.1).

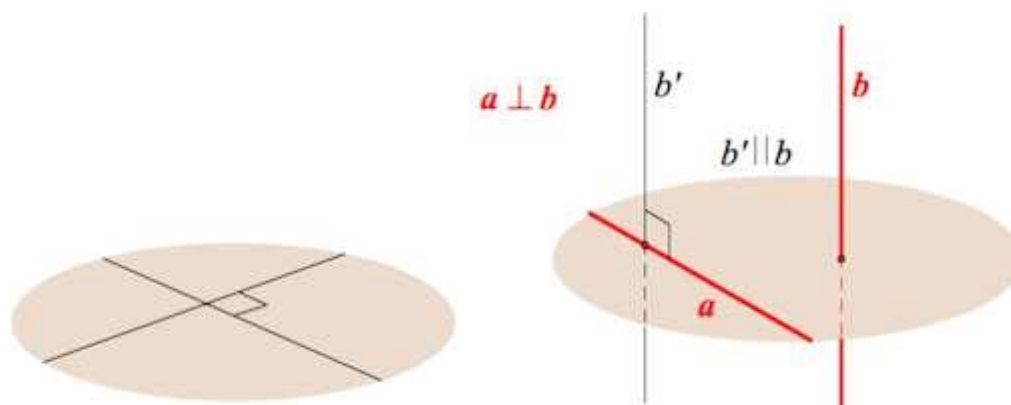


Рис.1. Перпендикулярные прямые в пространстве

Определение. Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если она перпендикулярна любой прямой, лежащей в этой плоскости.

Для решения задач использовать определение не очень удобно, так как проверять перпендикулярность прямой к любой прямой лежащей в плоскости невозможно, потому что прямых в плоскости бесконечно много. Поэтому в решениях задач используется признак перпендикулярности прямой и плоскости, она звучит следующим образом.

Признак перпендикулярности прямой и плоскости.

Если прямая перпендикулярна каждой из двух пересекающихся прямых плоскости, то она перпендикулярна этой плоскости (рис. 2).

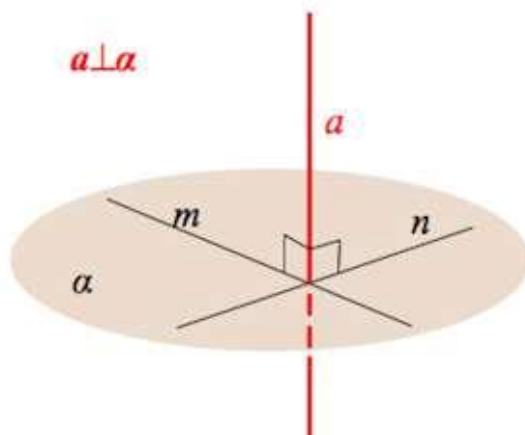


Рис. 2. Перпендикулярность прямой и плоскости

Свойства перпендикулярных прямой и плоскости:

Две прямые, перпендикулярные одной и той же плоскости, параллельны (рис. 3).

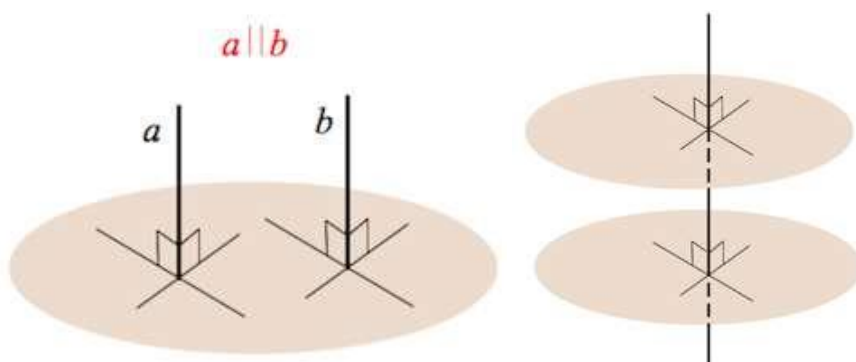


Рис. 3. Перпендикулярность параллельных прямых плоскости

Прямая, перпендикулярная одной из двух параллельных плоскостей, перпендикулярна и другой плоскости.

Две плоскости, перпендикулярные одной и той же прямой, параллельны между собой.

Перпендикулярность плоскостей.

Определение. Пересекающиеся плоскости называются перпендикулярными, если третья плоскость, перпендикулярная прямой пересечения этих плоскостей, пересекает их по перпендикулярным прямым (рис. 4).

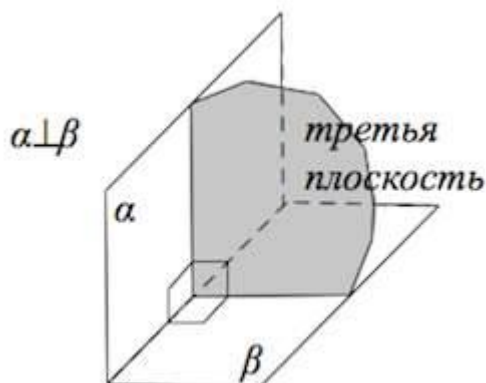


Рис. 4. Перпендикулярность плоскостей

Признак перпендикулярности плоскостей:

Если плоскость проходит через прямую перпендикулярную другой плоскости, то эти плоскости перпендикулярны (рис.5).

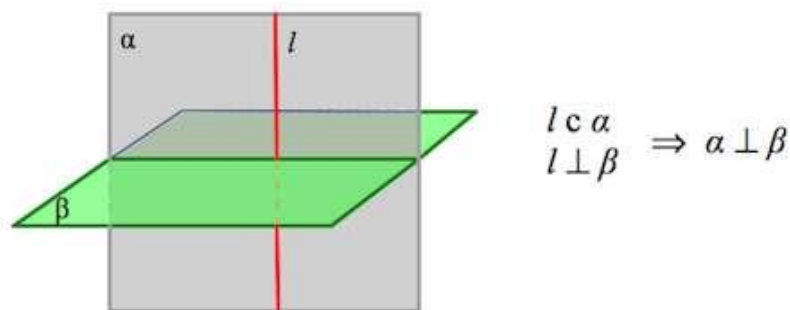


Рис. 5. Признак перпендикулярности плоскостей

Свойство перпендикулярных плоскостей:

Если прямая лежит в одной из двух взаимно перпендикулярных плоскостей и перпендикулярна линии их пересечения, то эта прямая перпендикулярна второй плоскости (рис.6).

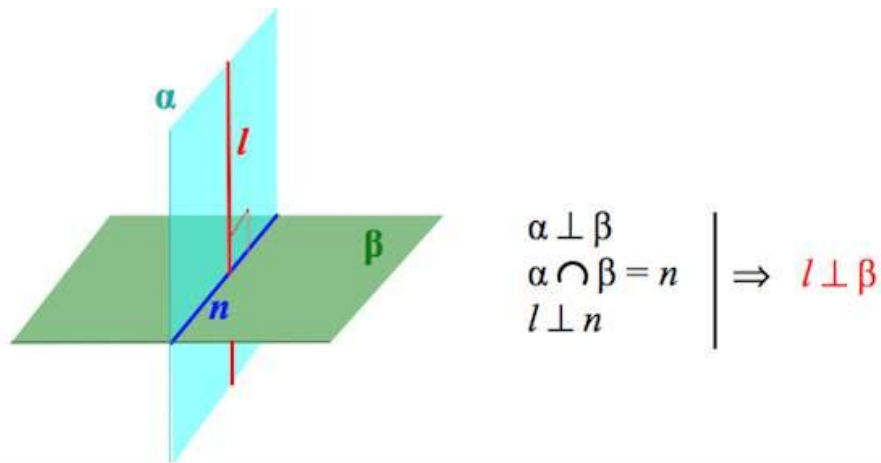


Рис. 6. Свойство перпендикулярных плоскостей

Основная цель темы «Перпендикулярность прямых и плоскостей» - дать учащимся систематические сведения о перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве, ввести понятие углов между прямыми и плоскостями, между плоскостями. Даже можно сказать что тема «Перпендикулярность прямых и плоскостей» является каким-то образом введением к теме «Многогранники» и имеет важное пропедевтическое значение для изучения многогранников.

1.2. Сравнительный анализ содержания темы в различных школьных учебниках

Математическое содержание темы в разных учебниках, в целом, одинаково, поскольку эта тема является классической для школы и всегда входила в содержание школьного образования. Различия состоят в последовательности изложения фактов как внутри самой темы, так и самих тем.

Так, например, в учебниках Погорелова А. В. [5], Александрова А. Д. и др. [3], Атанасяна Л. С. и др. [4] и Киселева А. П., Рыбкина Н. А. [6], Шарыгина И.Ф. и др. [7] сначала изучается тема «Параллельность прямых и плоскостей», а затем «Перпендикулярность прямых и плоскостей». В учебнике Александрова А.Д. и др. параллельность и перпендикулярность в пространстве представлены в одной главе, и некоторые факты параллельности доказываются с помощью перпендикулярности, и наоборот.

Построение курса учебников Погорелова А. В. [12], Александров А. Д. и др. [1], Атанасяна Л. С. [2], Шарыгина И.Ф. [8] основные идеи в изложении учебного материала в целом едины, однако только в учебнике Атанасяна Л. С. [2] рассматривается лемма о перпендикулярности двух параллельных прямых третьей, которая позволяет при доказательстве признака перпендикулярности прямой и плоскости рассматривать частный случай: искомая прямая проходит через точку пересечения двух прямых, которым она перпендикулярна.

Что касается изложения теоремы о трех перпендикулярах, только лишь в учебнике Киселева А. П., Рыбкина Н. А. [7] приводится доказательство обратной ей теоремы. В других учебниках обратная теорема сформулирована, но доказательство предлагается провести самостоятельно. Еще одной особенностью учебника Киселева А. П., Рыбкина Н. А. [7] является своеобразное изложение теоретического материала, так, оно начинается с рассмотрения признака перпендикулярности прямой и плоскости без введения основных определений.

Если в учебнике Александрова А. Д. и др.[1] и Атанасяна Л. С., и др.[2] понятия перпендикуляра, наклонной и ее проекции на плоскость сформулиро-

ваны конструктивно, то в остальных рассмотренных учебниках они даются через род и видовые отличия. Свойства наклонных и проекций в учебниках Александрова А.Д., и др. [1], Киселева А. П., Рыбкина Н. А. [7] представлены в виде теорем. А в учебнике Атанасяна Л. С. [2] они рассмотрены в задачном материале.

В отличие от других учебников только в учебнике Александрова А.Д.[1] сформулированы как два признака перпендикулярности прямой и плоскости, так и два признака перпендикулярности прямой и плоскости.

Изложение теоретического материала, связанного с двугранными углами в учебнике Погорелова А. В. [12] перенесено в тему «Многогранники», которая изучается в 11 классе. А в учебнике Киселева А. П., Рыбкина Н. А. [7] рассматриваются не только двугранные углы, но и многогранные, в частности трехгранные.

В учебнике Александрова А.Д. [1] расстояния и углы выделены в отдельную главу. В учебниках Погорелова А. В., [12] Атанасяна Л. С. [2] расстояния между объектами вводятся описательно, а в учебниках Киселева А. П., Рыбкина Н. А. [7] – не рассматриваются.

Из всех рассмотренных учебников только в учебнике Атанасяна Л. С., и др. [2] в этой главе вводится определение и рассматриваются свойства прямоугольного параллелепипеда.

В большинстве учебников изложение школьного курса геометрии строится на основе аксиоматического метода.

1.3. Методические особенности обучения перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве учащихся старшей школы

Выделение методических особенностей изучения темы «Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве» основывается как на изучении методических рекомендаций методистов, материалов статей учителей и изучении опыта учителей в МБОУ «Лицей № 116» г. Казани.

Многие методисты и учителя предлагают изучение перпендикулярности прямых и плоскостей начать с анализа положений прямых, содержащих отрезки куба. Как говорят, это «работа на кубе». В дальнейшем можно продолжить работу на кубе и обратиться к перпендикулярным прямым и плоскостям. Это позволяет обратиться к опыту учащегося и провести сравнение положений перпендикулярных прямых и плоскостей. После работы на кубе, можно обратиться к работе с другими известными учащимся многогранниками.

Опыт учителей показывает, что одним самых сложных понятий курса стереометрии являются доказательство перпендикулярности прямой и плоскости. Поэтому после введения определений следует обратить пристальное внимание на введение признака перпендикулярности прямой и плоскости. Для этого необходимо вводить для сравнения верные и неверные чертежи, неправильные или неполные определения и добиваться от учащихся правильных формулировок, обоснований.

В лицее № 116 нами были посещены уроки по данной тематике, проанализированы реальные тематические планы учителей.

Преподавание геометрии в лицее №116 ведется по учебнику «Геометрия 10-11» авторов Л. С. Атанасяна, В. Ф. Бутузова, С. Б. Кадомцева и др. [2] (2010). На изучение данной темы отводится 17 уроков (два урока в неделю). Проанализируем тематическое планирование по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей». Рассмотрим тематическое планирование работы учителя математики лицея №116 Лебедевой Ольги Борисовны.

Коротко опишем уроки № 1 – 5 «Перпендикулярность прямой и плоскости» (Таблица 1). В таблице используются следующие условные обозначения:

УУ – уровень усвоения:

УУ1 – воспроизведение учащимися знаний в готовом виде;

УУ2 – воспроизведение и применение знаний по образцу;

УУ3 – применение знаний в нестандартной ситуации;

ОЦ – образовательная цель;

ВЦ – воспитательная цель;

РЦ – развивающая цель;

О-И – объяснительно-иллюстративный метод обучения;

Р – репродуктивный метод обучения;

Ч-П – частично-поисковый метод обучения.

Таблица 1. Тематическое планирование уроков по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

№	Название темы, тип урока	Цель урока	Методы, средства, приемы обучения, способствующие реализации целей. Уровни усвоения учащимися материала
1	<p>Перпендикулярные прямые в пространстве Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.</p> <p>Тип урока: урок изучения нового материала.</p>	<p>ОЦ: обеспечить усвоение</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятий: перпендикулярные прямые в пространстве, перпендикулярность прямой и плоскости; - леммы о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; <p>доказательств теорем, выражающих связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости.</p> <p>ВЦ: через организацию урока воспитывать активность учащихся и умение проводить самоанализ.</p> <p>РЦ: развивать умение работать с учебником (выделять главное, составлять план).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - учащиеся будут знать: <ul style="list-style-type: none"> определения перпендикулярных прямых в пространстве и прямой перпендикулярной к плоскости; Связь перпендикулярности и параллельности прямых и плоскостей. - учащиеся будут уметь <ul style="list-style-type: none"> а) определять понятия, приводить доказательства; решать задачи, используя понятие прямой, перпендикулярной к плоскости и теоремы, выражающие связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости. б) составлять набор карточек с заданиями. в) проводить самоанализ и работать с учебником (со-

			<p>ставлять план, выделять главное).</p> <p>- все учащиеся будут активно работать на местах и у доски. Научаться составлять план, выделять главное в изучаемой теме и проводить самоанализ.</p>
2	<p>Признак перпендикулярности прямой и плоскости.</p> <p>Тип урока: комбинированный (повторение + изучение нового)</p>	<p>ОЦ: обеспечить понимание сущности доказательства признака перпендикулярности прямой и плоскости.</p> <p>ВЦ: воспитывать активность и самостоятельность учащихся.</p> <p>РЦ: развивать умение анализировать, прогнозировать и умение применять полученные знания к решению задач; проводить самооценку.</p>	<p>- учащиеся знают: признак перпендикулярности прямой и плоскости.</p> <p>- учащиеся умеют</p> <p>а) определять понятия, приводить доказательства; решать задачи, используя признак;</p> <p>б) могут анализировать, сформулировать выводы.</p> <p>- активно участвуют в учебной работе (отвечают на вопросы учителя, выходят к доске);</p> <p>научаться самостоятельно строить ход рассуждений, анализировать, прогнозировать, обобщать изученный материал и применять к конкретной ситуации.</p> <p>Учащиеся самостоятельно</p>

			без совещаний со сверстниками решают задачи у доски и с/р.
3	Теорема о единственности прямой, перпендикулярной к данной плоскости Тип урока: комбинированный (повторение + изучение нового)	ОЦ: обеспечить понимание сущности доказательства теоремы о единственности прямой, перпендикулярной к данной плоскости. ВЦ: воспитывать умение работать в паре. РЦ: развивать умение рассуждать, делать выводы; развивать математическую речь.	- учащиеся знают: теорему о единственности прямой, перпендикулярной к данной плоскости - учащиеся умеют а) определять понятия, приводить доказательства; решать задачи, используя изученную теорему; б) умеют работать в паре, рассуждать, сформулировать выводы; в) составлять опорный конспект. - одни учащиеся будут работать у доски, проговаривая ход рассуждений и анализируя текст задачи, а другие - контролировать их (при ошибке, исправлять ход рассуждений, проговаривая заново всю теорию).
4-5	Перпендикулярность прямой и плоскости.	ОЦ: обеспечить усвоение всех определений и теорем, пройденных на уроках 2-4.	- учащиеся знают: определение перпендикулярных прямых в простран-

	<p>Типы уроков: 5 урок – урок повторения. 6 урок - практическая работа.</p>	<p>Научиться применять полученные знания к решению задач. А на практической работе показать умение применять полученные знания к решению задач.</p> <p>ВЦ: воспитывать интерес к предмету.</p> <p>РЦ: развивать умение работать в группе, работать самостоятельно, коммуникативные способности и грамотность учащихся.</p>	<p>стве и прямой перпендикулярной к плоскости; связь перпендикулярности и параллельности прямых и плоскостей; признак перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о единственности прямой, перпендикулярной к данной плоскости</p> <p>- учащиеся умеют</p> <p>а) определять понятия, приводить доказательства; решать задачи, используя изученную теорию;</p> <p>б) умеют работать в группе и проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.</p> <p>в) см. п. 2.2.</p> <p>- учащиеся будут работать в группах и самостоятельно; будут проговаривать теорию, необходимую для решения задач;</p> <p>- учащиеся сами готовят практическую работу, задания и проводят ее.</p>
--	---	--	---

Таким образом, особенностями методики по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» являются следующие положения:

1. На уроках изучения нового материала используются следующие методические приемы: устная работа; индивидуальная, групповая и парная работа; формулировка самими учащимися учебной задачи урока, определений и доказательств теорем, признаков; составление планов пунктов учебника; творческие домашние задания (составление карточек учащимися, блок-схем, опорных конспектов, вопросов по различным темам; лотерея; тренажеры).

2. По ходу уроков повторения, закрепления используются следующие методические приемы: вводная работа на чертеже, макете («работа с кубом»), работа с текстом задачи (анализ, поиск решения, решение, анализ результата); показ образцов решения задач; тихий опрос у доски и с места; магнитофонный и фронтальный опросы, опрос по цепочке; проведение практической работы учащимися в виде игры; урок в виде диспута и урок-консультация.

3. В процессе уроков используются следующие средства контроля: учебник, учебное пособие, интерактивная доска, специальные задания.

4. В конце каждого урока учащиеся подводят итоги урока; анализируют, достигли ли они поставленной учебной задачи; проводят самоанализ.

5. Учащиеся учатся строить свою самостоятельную работу посредством выполнения домашних тестов, индивидуальных и специальных заданий, пользуясь инструкциями учителя.

Глава II. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТИ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС

2.1 Отличие конструирования уроков по ФГОС СОО от традиционных подходов

К сожалению, качество математической подготовки школьников снижается с каждым годом по многим учебным дисциплинам, чтобы остановить такую негативную динамику государство вводит новые стандарты обучения, в разработке которых приняли участие лучшие ученые нашей страны и которые активно обсуждались общественностью.

В настоящее время российские школы переходят на новый Федеральный Государственный Образовательный Стандарт: 7-9 классы на ФГОС ООО, старшие классы ФГОС СОО. В чем отличие обучения по ФГОС ОО от стандартного обучения? На эти вопросы мы попробуем найти ответы.

Приказом № 413 Министерство образования и науки Российской Федерации был 17 мая 2012 года утвержден Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (далее – Стандарт) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основной образовательной программы основного общего образования образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию.

Стандарт включает в себя требования:

- к результатам освоения основной образовательной программы;
- к структуре основной образовательной программы, в том числе требования к соотношению частей основной образовательной программы и их объёму, а также к соотношению обязательной части основной образовательной программы и части, формируемой участниками образовательного процесса;

- к условиям реализации основной образовательной программы, в том числе кадровым, финансовым, материально-техническим и иным условиям.

Требования к результатам освоения основной образовательной программы, ее структуре и условиям реализации учитывают возрастные и индивидуальные особенности обучающихся на ступени среднего (полного) общего образования, включая образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, а также значимость данной ступени общего образования для продолжения обучения в образовательных учреждениях профессионального образования, профессиональной деятельности и успешной социализации [15].

В современной науке для исследования проблем одной научной области чаще приходится привлекать знания из других наук. Происходящие изменения в науке требуют ускорения темпов развития общества. И поэтому меняются социальные требования выпускника современной школы. Ему предъявляется больше требований: адаптироваться в условиях роста информации и очень быстро меняющегося мира, умения ориентироваться в разных областях знаний, быть мобильным, способным использовать свои знания в различных ситуациях.

Соответственно с этими изменениями, поменялись и требования к школьному образованию, которые отражаются в Федеральных Государственных Образовательных Стандартах общего образования второго поколения. ФГОС СОО утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17 мая 2012 года. С данного момента начинается новый этап развития основного общего образования России.

В чем же отличия ФГОС среднего общего образования второго поколения от предыдущего, то есть от «Государственного образовательного стандарта начального общего и среднего (полного) образования» (далее ГСОО 2004 года)

Принципиальное отличие новых стандартов заключается в том, что целью является не предметный, а личностный результат. Важна, прежде всего лич-

ность самого ребенка и происходящие с ней в процессе обучения изменения, а не сумма знаний, накопленная за время обучения в школе.

В ГСОО 2004 года содержание образования (темы, дидактические единицы) описывается детально. ГСОО – стандарт содержательный. В ФГОС общего образования заданы только общие рамки для решения задач, связанных с обучением школьников, но четко обозначены требования к результатам освоения обучающимися образовательной программы – личностными, метапредметными, и предметными. ФГОС второго поколения является целевым стандартом. Рассмотрим подробнее, что такое предметные, метапредметные, личностные результаты освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования:

- **личностным**, включающим готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме;

- **метапредметным**, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории;

- **предметным**, включающим освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и соци-

ально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами [15].

Стандарт ГСОО 2004 представляет собой уже готовую программу по учебным предметам. Ведущую роль в ГСОО играет обязательный минимум содержания образовательных программ. А в ФГОС второго поколения обязательный минимум исчезает, появляется основная база. Основная образовательная программа утверждается и реализуется образовательным учреждением.

Особенность ФГОС ОО в том, что она ставит главной задачей развитие личности ученика. Урок по ФГОС ОО должен быть более систематизированным, то есть знания должны правильно организованы. Умение обобщать и структурировать (обязательный элемент систематизации) в ФГОС выделены как один из обязательных результатов, а именно как универсальные учебные действия.

Для достижения запланированного результата, требования к которому предъявляет ФГОС, современному учителю необходимо принимать во внимание целый ряд условий для организации эффективного образовательного пространства урока:

- Целеполагание;
- Мотивация;
- Практическая значимость знаний и способов деятельности;
- Интегративность знаний, отработка метапредметных универсальных учебных действий (далее УУД);
- Подведение итогов каждого урока обучающимися, наличие обратной связи на каждом этапе урока;
- Наличие блоков самостоятельного получения знаний обучающимися в процессе учебной деятельности с разными источниками информации;
- Использование системы самоконтроля и взаимоконтроля как средств рефлексии;

- Рефлексия как осознание себя в процессе деятельности;
- Минимализация и вариативность домашнего задания;
- Организация психологического комфорта и условий здоровьесбережения на уроке.

Принимая все это во внимание, можно составить примерную логическую схему учебного занятия в соответствии с ФГОС:

Мотивационный этап: сформировать у учащихся потребность (интерес) в овладении учебным материалом. Показать значимость материала для дальнейшего изучения данного и других учебных предметов;

Ориентировочный этап: Формулирование цели урока, составление плана по достижению цели;

Исполнительский этап: Реализация плана действий, составленного на предыдущем этапе;

Контрольный этап: проверить правильность решения поставленной учебной задачи, оценить степень достижения цели;

Рефлексивный этап: проанализировать пути решения учебной задачи, оценить их оптимальность.

Одна из главных составляющих стандарта, без которого невозможно успешное внедрение ФГОС в школе, - подготовка кадров. Учитель всегда был, есть и будет ключевой фигурой в школе. Вся ответственность в формировании урока, проведения урока и контроля результатов лежит на плече учителя. Он должен быть примером для подражания, находиться в постоянном поиске, самообразования, самосовершенствования.

Деятельность учителя в образовательном пространстве урока по ФГОС рассматривается с несколько иных, отличных от традиционной формы урока, позиций, основополагающими из которых являются следующие:

- Учитель систематически обучает детей осуществлять рефлексивное действие (оценивать свою готовность, обнаруживать незнание, находить причины затруднений);

- Учитель использует разнообразные методы и приемы обучения, повышающие степень активности учащихся в учебном процессе;

- Учитель эффективно (адекватно цели урока) сочетает репродуктивную и проблемную формы урока, учит детей работать по правилам и творчески;

- Учитель создает атмосферу сотрудничества, сотворчества, психологического комфорта;

- Учитель специально планирует коммуникативные задачи урока;

- Учитель принимает и поощряет, выраженную учеником собственную позицию / иное мнение, обучает корректным формам их выражения;

- Учитель стремится оценивать реальное продвижение каждого ученика, поощряет и поддерживает минимальные успехи;

- На уроке задаются задачи и четкие критерии самоконтроля и самооценки.

Таким образом, успешность инноваций в образовании сегодня во многом зависит от личности учителя и его готовности реализовать требования федерального государственного образовательного стандарта. Современный учитель должен проектировать свою педагогическую деятельность таким образом, чтобы наряду с формированием предметных результатов, обеспечить развитие у обучающихся ценных личностных качеств и универсальных учебных действий.

В условиях единого образовательного пространства школы представляется значимым, чтобы весь педагогический коллектив работал в согласованной системе требований, и был ориентирован на достижение результата основной образовательной программы.

Почти во всех учебных учреждениях начальные классы уже учатся по ФГОС, 2020 году и вся школа, то есть с первого по одиннадцатый класс будет учиться по новому стандарту. Обсуждений о ФГОС очень много, и они разделились. Кто-то говорит о полезности ФГОС, но есть и негативные высказывания. В основном эти высказывания, о неготовности кадров, которые могут справиться с этой задачей, и о не подходящих условиях во многих образовательных учреждениях, например, находящихся в отдаленных от районов и городов деревень.

Рассмотрим несколько статей опытных учителей о внедрении ФГОС в школы. Например, Воробьева Светлана Алексеевна, учитель математики и информатики города Тулы МБОУ-СОШ № 64, так высказывает о плюсах и минусах ФГОС: «Минусы:

- Идеализация учащихся. Для школьников должны быть созданы условия, чтобы они сами захотели добывать знания, чтобы у них была мотивация деятельности. С трудом верится, что через пять-семь лет вырастут дети, жаждущие знаний.
- Выпускникам 9 класса необходимо иметь четкие жизненные планы, так как необходимо выбирать профиль обучения, а следовательно, и набор изучаемых предметов на профильном или базовом уровне, какие-то предметы из современного перечня ученики не будут изучать вовсе.
- Проблема формирования профильных классов. Нет гарантии, что необходимый профиль будет в школе поблизости.
- Предъявляются большие требования к материально-техническому оснащению учебных учреждений, к педагогическим работникам.

Плюсы:

- Создание классов по профилям, где учащиеся будут представлять группу заинтересованных единомышленников.» [4]

Например, учителя МБОУ СОШ №15 Шкотовского муниципального района Приморского края предлагают следующую структуру уроков введения нового знания в рамках ФГОС СОО:

1. Мотивирование к учебной деятельности.

Данный этап процесса обучения предполагает осознанное вхождение учащегося в пространство учебной деятельности на уроке. С этой целью на данном этапе организуется его мотивирование к учебной деятельности, а именно:

- 1) актуализируются требования к нему со стороны учебной деятельности («надо»);
- 2) создаются условия для возникновения внутренней потребности включения в учебную деятельность («хочу»);

3) устанавливаются тематические рамки («могу»).

В развитом варианте здесь происходят процессы адекватного самоопределения в учебной деятельности и самополагания в ней, предполагающие сопоставление учеником своего реального «Я» с образом «Я - идеальный ученик», осознанное подчинение себя системе нормативных требований учебной деятельности и выработку внутренней готовности к их реализации.

2. Актуализация и фиксирование индивидуального затруднения в пробном учебном действии.

На данном этапе организуется подготовка и мотивация учащихся к надлежащему самостоятельному выполнению пробного учебного действия, его осуществление и фиксация индивидуального затруднения. Соответственно, данный этап предполагает:

1) актуализацию изученных способов действий, достаточных для построения нового знания, их обобщение и знаковую фиксацию;

2) актуализацию соответствующих мыслительных операций и познавательных процессов;

3) мотивацию к пробному учебному действию («надо» - «могу» - «хочу») и его самостоятельное осуществление;

4) фиксацию индивидуальных затруднений в выполнении пробного учебного действия или его обосновании.

3. Выявление места и причины затруднения.

На данном этапе учитель организует выявление учащимися места и причины затруднения. Для этого учащиеся должны:

1) восстановить выполненные операции и зафиксировать (вербально и знаково) место- шаг, операцию, где возникло затруднение;

2) соотнести свои действия с используемым способом действий (алгоритмом, понятием и т.д.) и на этой основе выявить и зафиксировать во внешней речи причину затруднения - те конкретные знания, умения или способности, которых недостает для решения исходной задачи и задач такого класса или типа вообще.

4. Построение проекта выхода из затруднения (цель и тема, способ, план, средство).

На данном этапе учащиеся в коммуникативной форме обдумывают проект будущих учебных действий: ставят цель (целью всегда является устранение возникшего затруднения), согласовывают тему урока, выбирают способ, строят план достижения цели и определяют средства- алгоритмы, модели и т.д. Этим процессом руководит учитель: на первых порах с помощью подводящего диалога, затем – побуждающего, а затем и с помощью исследовательских методов.

5. Реализация построенного проекта.

На данном этапе осуществляется реализация построенного проекта: обсуждаются различные варианты, предложенные учащимися, и выбирается оптимальный вариант, который фиксируется в языке вербально и знаково. Построенный способ действий используется для решения исходной задачи, вызвавшей затруднение. В завершение уточняется общий характер нового знания и фиксируется преодоление возникшего ранее затруднения.

6. Первичное закрепление с проговариванием во внешней речи.

На данном этапе учащиеся в форме коммуникации (фронтально, в группах, в парах) решают типовые задания на новый способ действий с проговариванием алгоритма решения вслух.

7. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону.

При проведении данного этапа используется индивидуальная форма работы: учащиеся самостоятельно выполняют задания нового типа и осуществляют их самопроверку, пошагово сравнивая с эталоном. В завершение организуется исполнительская рефлексия хода реализации построенного проекта учебных действий и контрольных процедур.

Эмоциональная направленность этапа состоит в организации, по возможности, для каждого ученика ситуации успеха, мотивирующей его к включению в дальнейшую познавательную деятельность.

8. Включение в систему знаний и повторение.

На данном этапе выявляются границы применимости нового знания и выполняются задания, в которых новый способ действий предусматривается как промежуточный шаг.

Организуя этот этап, учитель подбирает задания, в которых тренируется использование изученного ранее материала, имеющего методическую ценность для введения в последующем новых способов действий. Таким образом, происходит, с одной стороны, автоматизация умственных действий по изученным нормам, а с другой – подготовка к введению в будущем новых норм.

9. Рефлексия учебной деятельности на уроке (итог).

На данном этапе фиксируется новое содержание, изученное на уроке, и организуется рефлексия и самооценка учениками собственной учебной деятельности. В завершение соотносятся ее цель и результаты, фиксируется степень их соответствия, и намечаются дальнейшие цели деятельности [16].

Изучение стандартов старшей школы показывает, как далеко в настоящий момент расходятся теория и практика преподавания, насколько отдельные положения мифичны и непродуманны.

А.А. Лобжанидзе, доктор педагогических наук, профессор кафедры экономической и социальной географии МГПУ высказывает такое мнение: «Необходимость введения нового Федерального государственного образовательного стандарта, в том числе стандарта основного общего образования – веление времени. Процесс перехода экономики от индустриального к постиндустриальному этапу развития требует и новой парадигмы образования.

Пожалуй, первый плюс нового ФГОС – это сохранение фундаментального научного ядра, которым всегда отличалось российское образование. Второй, не менее важный плюс – поворот от школы передачи знаний к школе, проектирующей творческие способности личности. Именно поэтому в основе реализации стандарта основного общего образования лежит системно деятельностный подход, предполагающий широкое внедрение в практику обучения проектной и исследовательской деятельности. Третий плюс ФГОС – это попытка вернуть школе воспитательную функцию, которая была практически полностью утра-

чена за последние 20 лет, а четвертый – преемственность подходов и принципов в построении стандартов начальной, основной и старшей школы. Что касается минусов, то, на мой взгляд, очевиден пока один – требования к условиям реализации стандарта. Совершенно ясно, что государство, заключая "общественный договор", должно в значительной мере изменить финансирование системы образования, причем этот процесс должен быть связан не только с увеличением оплаты труда учителя, но и с развитием материально-технической базы российской школы, поскольку новый стандарт может быть полностью реализован лишь в новой образовательной среде» [9].

Таким образом, делая вывод из высказывании, можно сказать, что в новом ФГОС больше плюсов, чем минусов, однако всем работникам сферы общего образования нужно глубоко разобраться в технологии его реализации.

2.2. Проектирование урока «Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве» в соответствии с ФГОС СОО

Анализируя материалы учителей, выложенные в сети Internet по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве» мы не нашли ни одного урока, спроектированного в соответствии с ФГОС СОО. В связи с этим перед нами стояла непростая задача – спроектировать конспект урока по геометрии в 10 классе по теме: «Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости».

Тема «Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости» является первым параграфом в главе «Перпендикулярность прямых и плоскостей» в книге Л.С. Атанасяна, по которой и был создан план конспект. В этом параграфе перпендикулярность дается в общем виде, можно сказать как введение. В связи с этим и решением вопроса постановки метапредметных целей мы решили, что «Перпендикулярность прямых и плоскостей» больше всего связана с архитектурой, строительством. В плане-конспекте для раскрытия темы и связи темы с реальной жизнью используются известные архитектурные здания Казани, а именно Казанский Кремль, охраняемый под эгидой ЮНЕСКО. Таким образом, решаются и личностные цели, связанные с новым «геометрическим взглядом» на наше национальное достояние.

ПЛАН-КОНСПЕКТ УРОКА

Предмет Геометрия

Название урока: Принцип архитектуры планеты Земля.

Тема урока: Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.

Тип урока: **Урок «открытия» нового знания**

Учебная и методическая литература: Учебник по геометрия для 10-11 класса.

Атанасян Л. С.

Оборудование: Интерактивная доска, ПК, экран, проектор, мультимедиа презентация, учебники.

Цели в блоках достижений:

Личностных результатов:

1. самопознание;
2. формирование целостного мировоззрения;
3. креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

Метапредметных результатов:

1. представление о том, где используется перпендикулярность в реальной жизни.
2. умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических задач по данной теме;
3. умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

Предметных результатов:

1. формирование умений использовать теоретический материал по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости» при решении задач;
2. сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире перпендикулярность прямых и плоскостей;
3. применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

Этапы урока (распределение времени)

1. Организационный момент (1-2 минуты).
2. Актуализация знаний (4-5 минут)
3. Формулировка темы урока (6-7 минут)
4. Объяснение нового материала.(8-10 минут)
5. Решение задачи на распознавание.(9-10 минут)

6. Закрепление изученного материала.(7-8 минут)
7. Подведение итогов. Домашнее задание.(2-4 минут)

Методические комментарии к каждому этапу урока

На 1-м организационном этапе использован прием для повышения позитивного настроения учащихся и на общение друг с другом. Для этого учитель просит улыбнуться своим товарищам по обучению и поздороваться.

2-й этап - актуализация опорных знаний. На этом этапе ученики вспоминают определения и теоремы, которые необходимы для изучения темы «Перпендикулярность прямых и плоскостей». Ученики отвечают на устный опрос учителя.

3-й этап формулировка темы урока. На этом этапе ученики должны сами подойти к изучаемой теме. Учитель, в свою очередь, должен сделать все возможное для этого, используя презентации, наводящие вопросы и другие возможные методы. А так же используя теоретическую часть актуализации знаний, что бы ученики уловили связь, между темами которые они проходили и темой, которую им предстоит пройти.

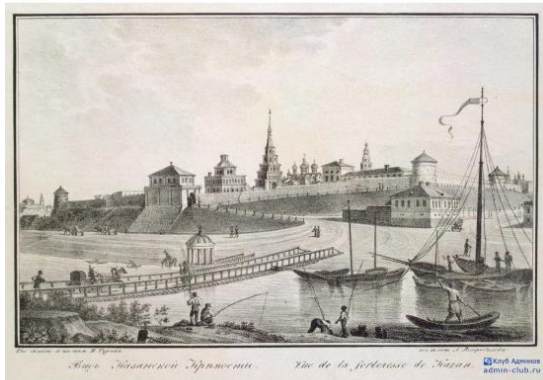
4-й этап это объяснение нового материала. На этом этапе учитель вводит новые определения. Для того чтобы, ученики вникли в суть темы, объяснение проходит словесно-наглядный способом, то есть не только как пересказ книжного материала, но наглядными примерами.

5-й этап – решение задач на распознавание. В данном случае используется проблемный метод обучения. Учитель выдвигает проблему, а потом помогает учащимся в ее решении.

6-й этап у нас закрепление изученного материала. На этом этапе учащимся приходится усвоенные мыслительные операции, умения и навыки переносить в практику, то есть применять их в других условиях.

7-й этап подведение итогов, домашнее задание. На этом этапе подводится итог целому уроку, то есть вспоминается еще раз все определения. Оценивается понимания учениками изученной темы. Ставятся заслуженные оценки.

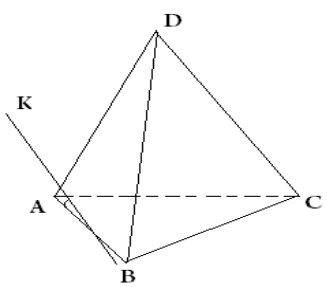
Этапы Урока	Действия учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД
1.	<p>Приветствие учеников:</p> <p>— Здравствуйте, учащиеся.</p> <p>— А теперь посмотрите на своего соседа за партой, улыбнитесь ему и еще раз поздоровайтесь с ним.</p>	<p>Приветствуют учителя.</p> <p>Улыбаются и приветствуют своего соседа по парте.</p>	<p>Уметь налаживать эмоциональное общение с рядом находящимися учащимися</p>
2.	<p>— Название нашего урока «Принцип архитектуры планеты Земля».</p> <p>— Посмотрите на картины, (Презентация Microsoft Office PowerPoint (2).pptx) на них изображена историческая Казань. Первая картина – это «Вид крепости со стороны реки Казанки» автор Турин Василий Степанович Казань в конце XVIII</p>	<p>Смотрят на презентации.</p> <p>Сравнивают два изображения и с интересом обсуждают как изменился вид Казанского Кремля.</p>	<p>Уметь добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке</p>

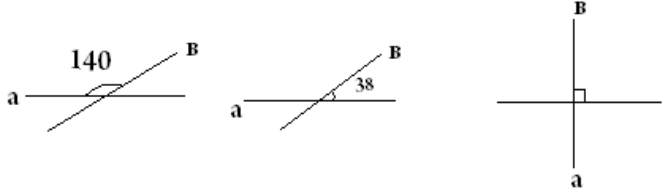


, на второй картине, точнее на фото изображена уже современная Казань.




— Посмотрите как изменилась Казань. Какие изменения Вы заметили?

<p>Задаёт вопрос:</p> <p>— Несмотря на историческое различие в облике Каза-ни - есть общий принцип построения любого здания на планете Земля. Что это за принцип?</p> <p>Записывает на доске некоторые гипотезы, имеющие отношение к геометрии.</p> <p>— Какая из гипотез была близка к моей версии выяс-ним позднее. Более того, Вы сами определите ее после того как, мы вспомним некоторые стереометрические понятия.</p>	<p>Выдвигают гипотезы (напри-мер: состоят из параллелепи-педов, есть параллельные прямые и др.)</p>	
<p>— Проведем небольшой устный опрос:</p> <p>1. Что называется углом между прямыми?</p> 	<p>Отвечают на вопросы. Если учащийся отвечает непра-вильно, то весь класс может помочь ему, либо он должен доказать свою правоту при-ведением контр примеров:</p> <p>— Угол между прямыми a и b называется угол, отсчитыва-</p>	<p>Поиск и выделение не-обходимой информа-ции. Уметь оформлять свои мысли в устной форме: слушать и по-нимать речь других</p> <p>Умение анализировать графические изображе-</p>

		<p>емый в положительном направлении от a прямой к прямой b.</p>	<p>ния пространственных фигур.</p>
<p>2. Чему равны углы между прямыми a и b:</p>		<p>— а) 140; б) 142; в) 90.</p>	<p>Умение работать по готовому чертежу, сравнивать чертежи друг с другом (репродуктивное умение).</p>
<p>3. Что называется углом между скрещивающимися прямыми?</p>		<p>— Угол между скрещивающимися прямыми – это угол между двумя пересекающимися прямыми, которые соответственно параллельны заданным скрещивающимся прямым.</p>	<p>Умение воспроизводить определение</p>
<p>4. Как найти угол между скрещивающимися прямыми?</p>		<p>– Чтобы определить величину угла между скрещивающимися прямыми, необходи-</p>	<p>Умение находить угол между скрещивающимися прямыми.</p>

		мо обе прямые (или одну из них) перенести в новое положение методом параллельного переноса до пересечения. После этого следует найти величину угла между полученными пересекающимися прямыми.	
	5. Дан тетраэдр $DABC$. Чему равен угол между DC и AB , если $KM \parallel DC$, M принадлежит AB , $\angle KMA = 96^\circ$?	— 96°	Умение при решении задачи использовать теоретические знания
	6. Что называется кубом? Перечислите его свойства.	— Куб – это правильная призма в основании квадрата, боковые грани-квадраты, боковые грани и основания равны между собой, площадь боковой поверхности равна произведению периметра ос-	Абстрактный анализ известной пространственной фигуры: выделение свойств, понимание развертки и др.

		нования на высоту призмы.	
3.	<p>– Возвратимся к картинам, посмотрите на 1-ой появились прямые, скажите в каком соотношении находятся данные прямые? (учащиеся выдвигают гипотезы) Правильно, Розовая и синяя, красная и зеленая, голубая и фиолетовые линии перпендикулярны, потому что угол между ними равен 90 градусам.</p> <p>Давайте далее посмотрим на других картинах, где перпендикулярные прямые?</p> <p>– Так почему перпендикулярность основной принцип архитектуры Земли? (Геометрия в архитектуре является очень важной наукой. В построении таких высоких здании как например Эйфелева башня(башня.jpg)</p>  <p>и Останкинская башня ()</p>	<p>Высказывают предположения на вопросы про картинку. Находят перпендикулярные линии в картинках, обосновывают свои ответы.</p> <p>Учащиеся задаются вопросом о том, «какое значение, смысл имеет для меня тема «Перпендикулярность прямых и плоскостей»», и находят ответ на него..</p>	<p>Уметь добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке.</p>



наиболее важным является перпендикулярность. И поэтому наиболее простой и устойчивой конструкцией являются конструкции с перпендикулярными прямыми.

4.

– Давайте перейдем к изучению темы. Напишем определение перпендикулярных прямых:

Определение: Две прямые в пространстве перпендикулярны, если угол между ними 90° .

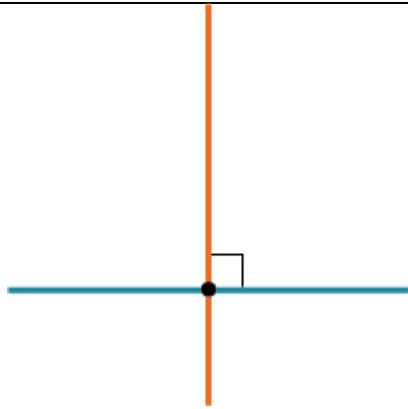
— Можно сказать что ничего нового мы и не узнали, но все не так то просто. Вспомним, что в пространстве все не так, как на плоскости. На плоскости перпендикулярными могут оказаться только такие прямые (пересекающиеся):

Внимательно слушают. В тетрадях записывают все

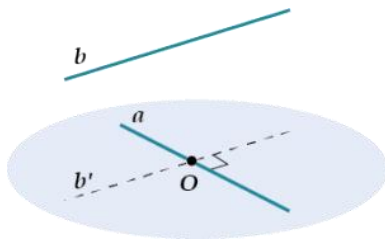
определение

все не так то плоскости. На такие прямые

Познавательные. Поиск и выделение необходимой информации. Анализ данных, узнают как применить полученные знания на практике. Умение проводить аналогию между плоскими и пространственными отношениями между прямыми



— А вот перпендикулярность в пространстве двух прямых может быть даже в случае если они не пересекаются. Смотрим:



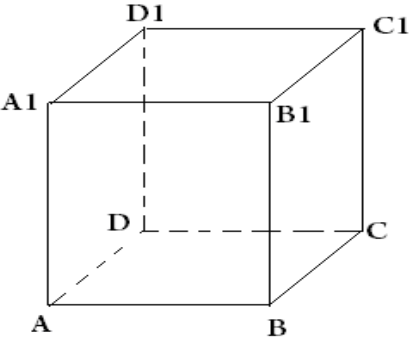
Прямая a перпендикулярна прямой b , хотя и не пересекается с нею. Как так?

— Вспомним определение угла между прямыми.

— Чтобы найти угол между скрещивающимися прямыми a и b , нужно через произвольную точку O на прямой a

Выделение из понятия скрещивающихся прямых частного случая понятия «перпендику-

		<p>провести прямую $b' \parallel b$. И тогда угол между a и b (по определению) будет равен углу между a и b'.</p>	<p>лярность «непересекающихся прямых»</p>
	<p>— Рассмотрим пример. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$: КУБ.ggb. Найдём угол между прямыми AA_1 и B_1C. Какими являются прямые AA_1 и B_1C? Как вы думаете, как находится угол между ними? КУБ1.ggb</p>	<p>— Прямые AA_1 и B_1C являются скрещивающимися прямыми. В плоскости A_1ADD_1 чертим прямую параллельную прямой B_1C. И находим угол AA_1D.</p>	<p>Систематизация понятий угол между прямыми в пространстве и перпендикулярность прямых</p>
5.	<p>— Попробуем решить задачу, записанную на доске: Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Докажите, что $DC \perp B_1C_1$, если угол $BAD = 90^\circ$. — Итак, решить задачу мы не можем. Давайте оставим ее и попробуем найти ту теорию, с помощью которой мы сможем ее решить. Для этого нам понадобится лемма о перпендикулярности двух прямых к третьей.</p>	<p>Ученики пытаются решить задачу, но сталкиваются с трудностью. В связи тем, что лемма нужная для решения задачи еще не пройдены.</p>	<p>Умение анализировать учебную задачу выделять известные и неизвестные возможности по ее решению. Умение проявлять волевые усилия в про-</p>

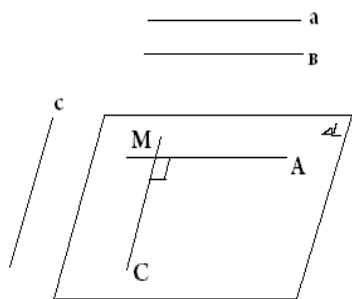
			блемной ситуации
	<p>— Давайте рассмотрим модель куба (чертеж нарисован на интерактивной доске).</p>  <p>— Как называются прямые AB и BC? Повторите еще раз определение перпендикулярных прямых.</p> <p>— Найдите угол между прямыми AA_1 и DC; BB_1 и AD? Какие это прямые?</p> <p>— Давайте рассмотрим прямые AA_1, CC_1 и DC в этом кубе.</p> <p>— Прямые AA_1, CC_1 – это какие прямые?</p> <p>— А прямые CC_1 и DC – это какие прямые?</p>	<p>— Прямые AB и BC перпендикулярные.</p> <p>— Прямые AA_1 и DC; BB_1 и AD скрещивающиеся и перпендикулярные соответственно.</p> <p>— Прямые AA_1, CC_1 параллельные, прямые CC_1 и DC</p>	

	<p>— Но, мы еще только что сказали, что прямые AA_1 и DC – перпендикулярные.</p> <p>Записывает вывод на доске, учащиеся в тетрадах.</p> <p>— Итак, $AA_1 \parallel CC_1$ $CC_1 \perp DC$, $AA_1 \perp DC$</p>	перпендикулярные	
6.	<p>— Мы сейчас вышли на формулировку леммы: Лемма.</p> <p>Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к третьей прямой, то и другая прямая перпендикулярна к этой прямой.</p> <p>Формулирует лемму и показывает на чертеже, затем формулирует еще раз, выделяя голосом ключевые слова:</p> <p>— Давайте докажем эту лемму. Прочитайте еще раз лемму и выделите что дано? Что нужно доказать? Подумайте, как можно осуществить доказательство и составьте его план?</p> <p>Готовый рисунок на интерактивной доске.</p> <p>— Итак, вы уже, наверное, поняли, что именно эта лемма будет необходима для решения нашей задачи, она же понадобится и для решения многих других</p>	<p>После введения леммы, один ученик выходит к доске, для решения задачи. Если возникнут проблемы при решении, остальные ученики могут помощь со своих мест.</p> <p>Повторяют хором лемму и выделяют на чертеже другие пары прямых, подходящих под формулировку леммы.</p> <p>К доске выходит учащийся, пишет: что дано, что необходимо доказать. Затем выска-</p>	<p>Уметь оценивать правильность выполнения действия</p> <p>Выделение и формулирование познавательной цели, рефлексия</p>

задач и для доказательства многих теорем.

— Выберите произвольную точку пространства M , не лежащую на данных прямых и проведите прямые MA и MC , параллельные соответственно прямым a и c .

— Чему будет равен угол AMC ? Почему?



— У кого-нибудь возникли идеи по дальнейшему доказательству? Каким прямыми являются MA и MC ? Почему?

— Итак, прямые b и c параллельны каким прямым? Угол между которыми чему равен? А что это означает?

— Итак, давайте еще раз посмотрим на лемму. Что нам было дано? Что нам надо было доказать?

зываются предположения и план по доказательству.

Дано: $a \parallel b, a \perp c$.

Доказать: $b \perp c$.

Ученики: Угол AMC равен 90° , потому что $a \perp c$

— MA и b являются параллельными, так как $a \parallel MA$ по построению и $b \parallel a$ по условию.

— Прямые b и c параллельны прямым MA и MC .

Это означает, что $b \perp c$

способов и условий действия. Анализ и синтез объектов

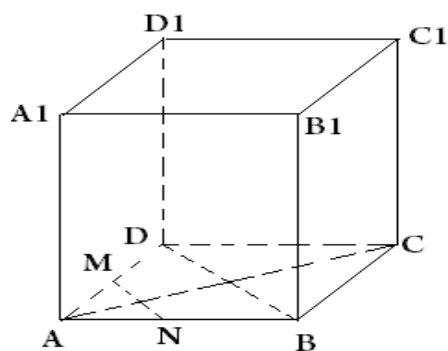
Умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, умение четко отвечать на вопросы.

Внесение необходимых дополнений и корректив для решения задач.

Сколько шагов было в доказательстве? Что мы делали на каждом из них?

Давайте теперь вернемся к нашей нерешенной задаче и посмотрим, может мы уже нашли ту теорию, которой сможем воспользоваться при ее решении? (учащиеся должны найти соответствие с леммой и выделить прямые, которые необходимы для доказательства. По желанию один из учащихся на месте проговаривает ход решения задачи).

Учитель: давайте вернемся к модели нашего куба (учитель поворачивается к рисунку на интерактивной



доске).

Найдите угол между прямой AA_1 и прямыми плоскости (ABC) : AD , AB , AC , MN , BD .

— Прямая AA_1 является пер-

Итак, прямая AA_1 является какой прямой по отношению к любой прямой, лежащей в плоскости (ABC) ? (учащиеся: перпендикулярной).

Так вот, такая прямая и плоскость называются перпендикулярными.

Дайте четкое определение прямой, перпендикулярной к плоскости!

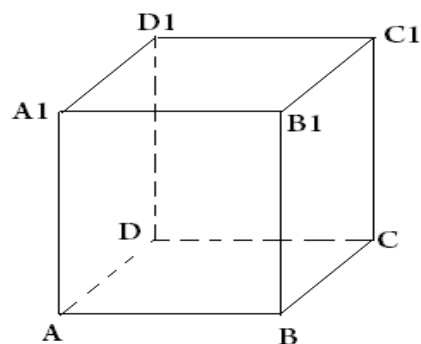
А существует ли связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости?

Давайте рассмотрим две теоремы, которые и «говорят»

об этой связи .

Построим алгоритм действий: Что дано? Что требуется доказать в задаче?

Какую теорию можно применить для ее решения?

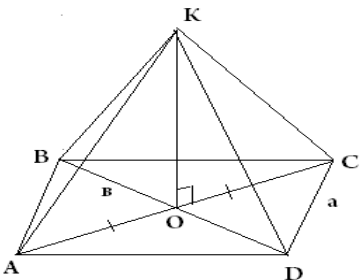


перпендикулярной прямой по отношению к любой прямой, лежащей в плоскости (ABC) .

По желанию дают определение. Затем учитель еще раз проговаривает, выделяя ключевые слова.

Читают теоремы в учебнике и разбирают их по шагам, выделяют необходимую теорию для их доказательства, а учитель затем разбирает ход доказательства и записывает на доске, а учащиеся в тетрадь.

Учащиеся могут парами (группами) пытаться дока-

		зять, высказывают свои предположения.	
<p>— Решаем задачу из учебника №120.</p> <p><i>Задача.</i> Через точку O пересечения диагоналей квадрата, сторона которого равна a, проведена прямая OK, перпендикулярная к плоскости квадрата. Найдите расстояние от точки K до вершин квадрата, если $OK = b$.</p> <p>Задаёт наводящие вопросы (по плану: анализ текста задачи; поиск решения; анализ результата; ответ), если возникли затруднения.</p>		<p>Один из учащихся по желанию читает вслух задачу, выделяет что дано, что требуется найти, рисует чертёж.</p>	<p>Применение сформированного понятия при решении задач.</p> <p>Умение анализировать условие задачи и строить изображение пространственной фигуры, работать с чертежом.</p>
<p>— Рассмотрим треугольники AOK, COK, BOK, DOK. Это какие треугольники?</p>		— Равные по двум катетам.	
<p>— Что отсюда следует?</p>		— $AK = KC = KD = BK$.	

	<p>— Рассмотрим треугольник OKC. Найдите OC и CK.</p>	<p>— OC у нас половина диагонали квадрата, она равна $OC = \frac{a\sqrt{2}}{2}$ Ученики используя теорему Пифагора находят CK.</p>	
	<p>— Итак, давайте вернемся к учебной задаче. Выполнили ли мы все цели, которые ставили? Почему?</p> <p>— Какие определения мы рассмотрели? Какую лемму доказали? Какая была идея доказательства?</p>	<p>– Мы рассмотрели все цели которые ставились перед нами. Мы рассмотрели определение, лемму и решили задачи.</p> <p>– Мы рассмотрели определение перпендикулярных прямых, она звучала так: две прямые в пространстве перпендикулярны, если угол между ними 90°. Мы доказали лемму о двух параллельных прямых перпендикуляр-</p>	<p>Выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, оценивание качества и уровня усвоения.</p>

	<p>— Какие вопросы остались для вас не совсем ясными? На что необходимо еще уделить внимание?</p> <p>Учащиеся предупреждаются о том, что все задачи, которые будут разобраны в классе, дома, которые составят сами учащиеся в процессе изучения заявленных трех модулей, учитель собирает в одну тетрадь, затем из них будет сформирован итоговый зачет по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»+ теоретические вопросы.</p>	<p>ной к третьей прямой.</p> <p>Ученики задают вопросы, которые остались им непонятными, например, кому то не понятны использование леммы в задачах, или вопросы касающиеся решениям задач.</p>	
7.	<p>§1 (п. 15, 16). Учащиеся самостоятельно составляют карточки с заданиями по пройденной теме + задача из учебника (188).</p>	<p>Учащиеся записывают домашнее задание. Ставят в дневники оценки.</p>	<p>Оценка промежуточных результатов и саморегуляция для повышения мотивации учебной деятельности.</p>

Конспект урока:

Контроль знаний по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»

Цель:

- дидактическая:

- 1) формирование умений решать задачи;
- 2) формирование умений использовать теоретический материал по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости» при решении задач;
- 3) проверка и коррекция знаний и умений учащихся по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»

- *развивающая*: развитие логического мышления, внимания, памяти, речи;

- *воспитывающая*: воспитание целеустремленности, трудолюбия, аккуратности.

Тип урока: урок закрепления, контроля, оценки, коррекции знаний и умений.

Форма проведения: урок-практикум.

План урока:

1. Организационный момент.(1-2 минут)
2. Информация о домашнем задании.(2-3 минут)
3. Подготовительный этап.(2-3 минут)
4. Самостоятельная работа.(30-34 минут)
5. Подведение итогов урока. (5-6 минут)

Ход урока:

1. Организационный момент

Цель этапа: организовать рабочую обстановку в классе.

Содержание этапа: проверка готовности учащихся к уроку; организация внимания учащихся.

2. Информация о домашнем задании

Цель этапа: сообщить информацию о домашнем задании.

Содержание: учитель сообщает домашнее задание: повторить п.15, 16; №121,125.

3. Подготовительный этап:

Цель этапа: ознакомить учащихся с алгоритмом работы на уроке.

Содержание:

Сегодня на уроке мы будем работать по карточкам, оценки получают все! Сейчас я вам объясню правило работы по карточкам, слушаем меня внимательно! каждый из вас получит карточку с зачетным заданием.

Зачет состоит из трех заданий: первые два – теоретические; третье – практическое. Всего 7 вариантов

Задание каждой карточки выполняете на отдельном листке, который вы получаете вместе с карточкой. Каждый листок должен быть подписан.

Зачет:

Цель: проверить уровень усвоения материала учащимися по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» и умения применять его при решении задач; развивать умение анализировать; работать самостоятельно.

Зачет состоит из трех заданий: первые два – теоретические; третье – практическое. Всего 7 вариантов.

{Рекомендации к подготовке к зачету: повторить теорию по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»; просмотреть основные задания, которые решали на занятии, дома}

Карточка №1

1. Сформулируйте признак перпендикулярности прямой и плоскости.
2. Сформулируйте и докажите теорему о трех перпендикулярах.
3. Неперпендикулярные плоскости α и β пересекаются по прямой MN . В плоскости β из точки A проведен перпендикуляр AB к прямой MN и из этой же точки A проведен перпендикуляр AC к плоскости α . Докажите, что угол ABC – линейный угол двугранного угла $AMNC$.

Карточка №2

1. Сформулируйте определение угла между прямыми и между прямой и

плоскостью.

2. Сформулируйте определение двугранного угла. Сформулируйте и докажите признак перпендикулярности двух плоскостей.

3. В тетраэдре $ABCD$ $BC \perp AD$. Докажите, что $AD \perp MN$, где M и N – середины ребер AB и AC .

Карточка №3

1. Сформулируйте и докажите лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой.

2. Сформулируйте определение двугранного угла. Сформулируйте и докажите признак перпендикулярности двух плоскостей.

3. Один конец данного отрезка лежит в плоскости α , а другой находится от нее на расстоянии 6 см. Найдите расстояние от середины данного отрезка до плоскости α .

Карточка №4

1. Сформулируйте и докажите прямую теорему о перпендикулярности двух параллельных прямых к плоскости.

2. Сформулируйте определение наклонной, проекции, перпендикуляра к плоскости.

3. В тетраэдре $DABC$ все ребра равны, точка M – середина ребра AC . Докажите, что угол DMB – линейный угол двугранного угла $BACD$.

Карточка №5

1. Сформулируйте и докажите теорему о трех перпендикулярах.

2. Сформулируйте определение угла между прямыми и между прямой и плоскостью.

3. Через точку O пересечения диагоналей квадрата, сторона которого равна a , проведена прямая OK , перпендикулярная к плоскости квадрата. Найдите расстояние от точки K до вершин квадрата, если $OK=b$.

Карточка №6

1. Сформулируйте и докажите признак перпендикулярности прямой и плоскости.

2. Сформулируйте определение наклонной, проекции, перпендикуляра к плоскости.

3. Даны два двугранных угла, у которых одна грань общая, а две другие грани являются различными полуплоскостями одной плоскости. Докажите, что сумма этих двугранных углов равна 180° .

Карточка №7

1. Сформулируйте и докажите теорему о прямой, перпендикулярной к плоскости.

2. Сформулируйте теорему о трех перпендикулярах.

3. Катет AC прямоугольного треугольника ABC с прямым углом C лежит в плоскости α , а угол между плоскостями α и ABC равен 60° . Найдите расстояние от точки B до плоскости α , если $AC=5$ см, $AB=13$ см.

Подведение итогов урока.

Опрос учащихся о том, достигли ли они поставленных перед собой целей; что было сложнее всего; доволен ли своей работой и формой проведения урока.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тема «Перпендикулярность в пространстве» - интереснейшая тема курса стереометрии, но традиционное строгое научное изложение этой темы в учебных пособиях привело к утрате интереса учащихся к ней. В связи с этим учащиеся плохо владеют данным понятием при решении стереометрических задач: не могут доказать перпендикулярность прямых в пространстве, перпендикулярность прямой и плоскости.

Введение ФГОС в систему школьного образования является хорошей возможностью изменить формальный подход в изучении темы на подходы, активизирующие учебную деятельность учащихся. Изменение как внешних форм (изменение структуры плана-конспекта), так и внутренних должно заставить каждого учителя пересмотреть устоявшиеся и не всегда эффективные методы введения понятия «перпендикулярность в пространстве».

Анализ учебной, методической литературы показал, что в традиционном изучении темы в целом существует большой опыт в изучении темы «Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве». Учителями и методистами предлагаются интересные методические подходы, но они требуют переосмысления с позиций ФГОС, поскольку главным положением ФГОС является положительная динамика развития субъектного и учебного опыта ребенка, их соотнесение и взаимопроникновение.

С этих позиций нами был спроектирован урок по изучению перпендикулярности прямых и плоскостей в соответствии с ФГОС СОО, который не имеет аналогов и может служить основой для проектирования уроков по другим разделам стереометрии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров А. Д. [и др] Геометрия (базовый и профильный уровни). – М.: Просвещение, 2010 – С. 74-89.
2. Атанасян Л. С. [и др] Геометрия: Учебник для 10–11 классов средней школы. – М.: Просвещение, 2012 – С. 34-54.
3. Веселовский С.Б., Рябчинская В.Д. Дидактические материалы для 10 класса. – М.: - Просвещение, 2012.
4. Воробьева Светлана Алексеевна. ФГОС старшей школы: плюсы и минусы. [Электронные ресурсы] – Режим доступа: <http://nsportal.ru/shkola/materialy-metodicheskikh-obedinenii/library/2013/01/06/fgos-starshey-shkoly-plyusy-i-minusy>.
5. Государственный образовательный стандарт 2004 года/ М-во образования и науки Рос. Федерации.[утвержден постановлением Правительства Российской Федерации от 5 марта 2004 года №1089] – Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru/ob-edu/noc/rub/standart/p1/1287>
6. Геометрия. 10-11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый и профильный уровни) / И. М. Смирнова, В. А. Смирнов. – 5-е издание, исправленное и дополненное – М.: Мнемозина, 2008. – С. 288 .
7. Киселева А. П., Рыбкина Н. А. Геометрия: Учебник 10-11 классов.: Просвещение, 2009. – С. 107-126.
8. Костомахова Ирина Александровна. Построение урока в рамках ФГОС. [Электронные ресурсы] – Режим доступа: <http://nsportal.ru/site/105085/fgos-ooo-i-soo>
9. Лобжанидзе А.А., д-р пед. наук, профессор кафедры экономической и социальной географии ГОУ ВПО "Московский педагогический государственный университет".[Электронные ресурсы] / статья «Каковы плюсы и минусы ФГОС основного общего образования?». – Режим доступа: <http://www.mcfr.ru/journals/48/45353/index.php>
10. Методика преподавания математики в средней школе: частная методика. / А. Я. Блох, В. А. Гусев, Г. В. Дорофеев и др. – М.: Просвещение, 2007.

11. Методические рекомендации к курсу геометрии 9–10 классов (по пробным учебникам Л. С. Атанасяна, В. Ф. Бутузова, С. Б. Кадомцева, Э. Г. Поздняка). Под ред. Л. С. Атанасяна, В. Ф. Бутузова. – М.: Просвещение, 2009.
12. Погорелов А. В. Геометрия: Учебник для 7–11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2010.
13. Саакян С. М. О проведении зачетов по геометрии в X-XI классах. // Математика в школе, № 1, 2012. – С. 25-35.
14. Современное развитие математики. / Жан Дьедонне. [Последние события в математике.] – Режим доступа: <http://allmath.ru/math-stats/new-math.htm>
15. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. [утвержден постановлением Правительства Российской Федерации от 15 мая 2010 г. №337] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/2365>
16. Чельцова О. Ю.. Проект Основной образовательной программы среднего (полного) общего образования муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения гимназии г. Гурьевска. [Электронные ресурсы] – Режим доступа: http://gimnazium2.ucoz.ru/Docs/FGOS_SOO/obrazovatel'naja_programma_fgos_spo0_mbou_gimnazii_.pdf

ПРИЛОЖЕНИЕ

План работы в течение изучения темы «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

Урок №1 «Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости».

Урок №2 «Признак перпендикулярности прямой и плоскости». Самостоятельная работа.

Урок №3 «Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости».

Урок №4 «Перпендикулярность прямой и плоскости».

Урок №5 «Перпендикулярность прямой и плоскости» (практическая работа). Тест №1 «Перпендикулярность прямой и плоскости».

Урок №6 «Расстояние от точки до плоскости».

Урок №7 «Теорема о трех перпендикулярах».

Урок №8 «Теорема о трех перпендикулярах».

Урок №9 «Угол между прямой и плоскостью». Самостоятельная работа.

Урок №10 «Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью» (опрос по цепочке). Тест №2 «Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью».

Урок № 11 «Двугранный угол».

Урок №12 «Свойство двугранного угла».

Урок №13 «Перпендикулярность плоскостей».

Урок № 14 «Прямоугольный параллелепипед» (диспут).

Урок № 15 «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей» (консультация).

Урок № 16 «Подготовка к зачету». Тест №3 «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей». Индивидуальное задание.

Урок № 17 «Зачет».