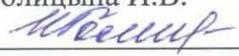


**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №15**

«СОГЛАСОВАНО»

зам. директора по УР

Голицына И.В.

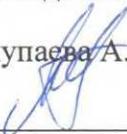


«02» 09 2021 г.

«РАССМОТРЕНО»

Руководитель МО

Колупасева А.Р.

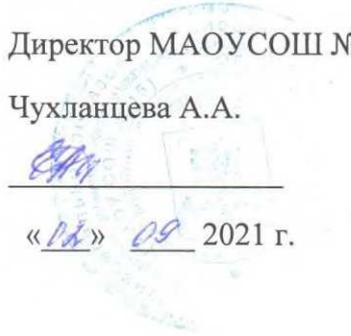


«31» 08 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МАОУСОШ №15

Чухланцева А.А.

«16» 09 2021 г.

**Рабочая программа  
по математике  
для 10 класса**

Учитель математики и информатики:

Чухланцева А.А.

п. Карпушиха

2021 г.

## Раздел 1. Пояснительная записка

Данная рабочая программа ориентирована на учащихся 10 класса (базовый уровень) и реализуется на основе следующих **нормативных документов**:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 №273-ФЗ).
2. Учебный план МАОУ СОШ №15 на 2021-2022 уч.год

**Данная рабочая программа по математике в 10 классе составлена на основе двух рабочих программ: программе по алгебре, предназначенной для работы с УМК Колягина Ю.М, (Ткачевой М.В, и др.) и программе по геометрии, предназначенной для работы с УМК Л.С. Атанасяна «Геометрия 10-11».**

Программа по алгебре в 10 классе рассчитана на 105 часов, из расчета 3 часа в неделю, программа по геометрии в 10 классе рассчитана на 70 часов, из расчета 2 часа в неделю.

Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни - Москва: «Просвещение», 2021 год и полностью отражает базовый уровень подготовки школьников по разделам программы. Она конкретизирует содержание тем образовательного стандарта и дает примерное распределение учебных часов по разделам курса.

Рабочая программа выполняет две основные функции:

**Информационно-методическая** функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.

**Организационно-планирующая** функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

**Изучение математики на базовом уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:**

- ✚ **формирование представлений** о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- ✚ **развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- ✚ **овладение математическими знаниями и умениями**, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- ✚ **воспитание** средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

**Целью изучения курса алгебры и начала анализа в 10-11 классах является:**

- ✚ систематическое изучение функций как важнейшего математического объекта средствами алгебры и математического анализа;
- ✚ раскрытие политехнического и прикладного значения общих методов математики, связанных с исследованием функций;
- ✚ интеллектуальное развитие, формирование уровня абстрактного и логического мышления и алгоритмической культуры, необходимого для обучения в высшей школе и будущей

- ✚ профессиональной деятельности;
- ✚ подготовка необходимого аппарата для изучения геометрии и физики.

## Общая характеристика предмета

При изучении курса алгебры и начала анализа на базовом уровне продолжают и получают развитие содержательные линии: «*Алгебра*», «*Функции*», «*Уравнения и неравенства*», «*Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики*», вводится линия «*Начала математического анализа (11 класс)*».

В рамках указанных содержательных линий решаются следующие **задачи**:

- ✚ **систематизация** сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
- ✚ **расширение и систематизация** общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- ✚ **развитие** представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления.

## Место предмета в учебном плане

Согласно Федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение алгебры в 10 классе отводится **3 часа в неделю**. Продолжительность учебного года составляет **35 учебных недели**. Таким образом, курс рассчитан на **105 часа в год**.

## Раздел 2. Планируемые результаты освоения предмета «Алгебра и начала анализа» - 10 класс

Личностные	Метапредметные		
	Регулятивные УУД	Познавательные УУД	Коммуникативные УУД
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ независимость и критичность мышления;</li> <li>➤ воля и настойчивость в достижении цели;</li> <li>➤ способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;</li> <li>➤ креативность мышления, инициатива, находчивость;</li> <li>➤ положительное отношение к учению (к урокам математики);</li> <li>➤ наличие познавательного интереса.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>определять</i> цель деятельности на уроке с помощью учителя и самостоятельно;</li> <li>➤ учиться совместно с учителем обнаруживать и <i>формулировать учебную проблему</i>;</li> <li>➤ учиться <i>планировать</i> учебную деятельность на уроке;</li> <li>➤ <i>выдвигать</i> версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных или их искать самостоятельно; предлагать способ её проверки (на основе продуктивных заданий в учебнике);</li> <li>➤ <i>составлять</i> (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);</li> <li>➤ работая по предложенному или самостоятельно составленному плану, <i>использовать</i> наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер);</li> <li>➤ самостоятельно <i>осознавать</i> причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;</li> <li>➤ <i>уметь оценить</i> степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности</li> <li>➤ в ходе представления проекта <i>давать оценку</i> его результатам;</li> <li>➤ <i>пользоваться</i> выработанными критериями оценки и самооценки,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ориентироваться в своей системе знаний: <i>понимать</i>, что нужна дополнительная информация (знания) для решения учебной задачи в один шаг;</li> <li>➤ <i>делать</i> предварительный <i>отбор</i> источников информации для решения учебной задачи;</li> <li>➤ добывать новые знания: <i>находить</i> необходимую информацию, как в учебнике, так и в предложенных учителем словарях, справочниках и интернет-ресурсах;</li> <li>➤ извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.)</li> <li>➤ перерабатывать полученную информацию: <i>наблюдать и делать самостоятельные выводы, сравнивать анализировать, классифицировать и обобщать</i> факты и явления;</li> <li>➤ <i>осуществлять</i> сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию путём дихотомического деления (на основе отрицания);</li> <li>➤ <i>строить</i> логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;</li> <li>➤ составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.). Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ доносить свою позицию до других: <i>оформлять</i> свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста);</li> <li>➤ слушать <i>и понимать речь других</i>: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;</li> <li>➤ выразительно <i>читать</i> и <i>пересказывать</i> текст;</li> <li>➤ <i>вступать</i> в беседу на уроке и в жизни;</li> <li>➤ совместно <i>договариваться</i> о правилах общения и поведения в школе и следовать им;</li> <li>➤ учиться <i>выполнять</i> различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).</li> <li>➤ самостоятельно <i>организовывать</i> учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);</li> <li>➤ отстаивая свою точку зрения, <i>приводить аргументы</i>, подтверждая их фактами;</li> <li>➤ в дискуссии <i>уметь выдвинуть</i> контраргументы;</li> <li>➤ учиться <i>критично относиться</i> к своему мнению, с достоинством <i>признавать</i> ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;</li> </ul>

	исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий	диаграмму и пр.); ➤ уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей.	
--	---	---	--

### Предметные

№ п/п	Содержательные линии	Базовый уровень Ученик научится:	Повышенный уровень Ученик получит возможность:
1	<u>Алгебра</u>	1) применять свойства арифметического квадратного корня и степени с рациональным показателем для вычислений и несложных преобразований; 2) находить в несложных случаях значения тригонометрических выражений на основе определений, в общем случае- с помощью таблиц; 3) пользоваться формулами приведения; 4) вычислять по известным значениям одной из тригонометрических функций значений остальных	1) выполнять преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих корни n-ой степени, применяя свойства арифметических квадратных корней, приведением подобных радикалов; 2) исключать иррациональности в знаменателе дроби; 3) преобразовывать рациональные выражения; 4) использовать при преобразованиях формулы, содержащие корни и степени; 5) познакомиться с формулами синуса, косинуса и тангенса половинного угла; понижение степени и пользоваться ими при преобразовании выражений
2	<u>Функции и графики</u>	1) изображать схематически графики степенной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций; 2) определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; 3) описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций; 4) решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; 5) опираясь на график использовать свойства функций для сравнения чисел; 6) указывать по графику область определения,	1) строить графики функций и владеть приемами их преобразований; 2) решать графически системы уравнений, содержащих вышеперечисленные функции; 3) строить графики функций, содержащих знак модуля

		множество значений и промежутки возрастания и убывания	
<b>3</b>	<b>Уравнения и неравенства</b>	<p>1) решать простейшие показательные уравнения и неравенства способом приведения к одному основанию, разложением на множители;</p> <p>2) решать простейшие логарифмические уравнения и неравенств, применяя свойства логарифмов; логарифмические уравнения и неравенства, сводящиеся к квадратным;</p> <p>3) решать тригонометрические уравнения, используя формулы;</p>	<p>1) овладеть техникой решения показательных уравнений и неравенств; иррациональных уравнений, неравенств и их систем;</p> <p>2) решать показательные уравнения и неравенства методом замены переменной;</p> <p>3) освоить общие приемы решения логарифмических уравнений и неравенств: разложением на множители, подстановки, замены переменной, тождественным преобразованием обеих частей;</p> <p>4) применять геометрические представления для решения логарифмических и тригонометрических неравенств;</p> <p>5) решать тригонометрические уравнения разложением левой части на множители и используя формулы тригонометрических преобразований;</p> <p>6) решать указанные виды уравнений, содержащих модуль и параметр</p>
<b>4</b>	<b><u>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности</u></b>	<p>1)решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;</p> <p>2)вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера</p>	<p>1) овладеть некоторыми специальными приемами решения комбинаторных задач;</p> <p>2) приобрести опыт проведения случайных экспериментов, интерпретации их результатов</p>

### Раздел 3. Содержание учебного предмета

№ п/п	Название главы (раздела)	Содержание учебного предмета	Основные виды учебной деятельности	Формы организации учебных занятий
<u>1</u>	<u>Повторение курса алгебры 7-9 классов</u>	Действия с обыкновенными и десятичными дробями. Положительные и отрицательные числа. Модуль числа. Квадратный корень. Разложение многочленов на множители. Алгебраические дроби. Свойства степени с целым показателем. Уравнение с одной переменной. Квадратное уравнение. Рациональное уравнение. Системы уравнений. Неравенства.	<u>Решать</u> линейные, квадратные, алгебраические уравнения; линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы; <u>описывать</u> свойства изученных функций, <u>строить</u> их графики; <u>применять</u> свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразований числовых выражений, содержащих квадратные корни; <u>распознавать</u> арифметические и геометрические прогрессии; <u>решать</u> задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов	
<u>2</u>	<u>Степень с действительным показателем</u>	Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и его свойства. <i>Понятие о степени с действительным показателем.</i> Свойства степени с действительным показателем	<u>Иметь</u> представление о расширении множества чисел, свойствах чисел; об обращении периодической десятичной дроби в обыкновенную с помощью бесконечно-убывающей геометрической прогрессии; <u>выполнять</u> арифметические действия с действительными числами; простые преобразования выражений, содержащих арифметический корень; <u>вычислять</u> степень с рациональным и действительным показателем	
<u>3</u>	<u>Степенная функция</u>	Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Преобразования графиков: параллельный	<u>Иметь</u> наглядное представления об основных свойствах функций; <u>изображать</u> графики степенной	

		<p>перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой, растяжение и сжатие вдоль осей координат. Свойства функции: монотонность, четность и нечетность, ограниченность.</p> <p>Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.</p> <p>Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно – линейных функций.</p> <p>Равносильность уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений</p>	<p>функции; <b>описывать</b> свойства этих функций, опираясь на график; <b>решать</b> иррациональные уравнения и неравенства, используя стандартный алгоритм их решения</p>	
<b>4</b>	<b><u>Показательная функция</u></b>	<p>Показательная функция, ее свойства и график. Решение показательных уравнений и неравенств и их систем. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.</p>	<p><b>Иметь</b> наглядное представления об основных свойствах функций, иллюстрировать их с помощью графических изображений; <b>изображать</b> графики показательной функции; <b>описывать</b> свойства этих функций, опираясь на график; <b>использовать</b> свойства функции для сравнения и оценки ее значений; <b>решать</b> показательные уравнения и неравенства, применяя различные методы их решения.</p>	
<b>5</b>	<b><u>Логарифмическая функция</u></b>	<p>Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e. Преобразование простейших выражений, включающих арифметические операции, операцию возведение в степень и операцию логарифмирования.</p> <p>Логарифмическая функция, ее свойства и график. Решение логарифмических уравнений и неравенств.</p>	<p><b>Иметь</b> наглядное представления об основных свойствах логарифмических функций, иллюстрировать их с помощью графических изображений; изображать графики логарифмических функций; <b>описывать</b> свойства этих функций, опираясь на график; <b>использовать</b> свойства логарифмической функции для сравнения и оценки ее значений;</p>	

			<b>решать</b> логарифмические уравнения и неравенства, применяя различные методы их решения.	
<b><u>6</u></b>	<b><u>Тригонометрические формулы</u></b>	Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла и числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. <i>Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.</i> Преобразования простейших тригонометрических выражений.	<b>Находить</b> значения синуса косинуса, тангенса угла на основе определений, с помощью калькулятора и таблиц; <b>выполнять</b> тождественные преобразования тригонометрических выражений; <b>применять</b> тригонометрические формулы в при решении практических задач	
<b><u>7</u></b>	<b><u>Тригонометрические уравнения</u></b>	Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. <i>Простейшие тригонометрические неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.</i>	<b>Решать</b> простейшие тригонометрические уравнения и неравенства; <b>овладеть</b> некоторыми приемами решения тригонометрических уравнений.	
<b><u>8</u></b>	<b><u>Повторение</u></b>	Действительные числа. Степенная функция, ее свойства и график. Показательная функция, ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график.	<b>Производить</b> вычисления с натуральными, целыми, рациональными, действительными числами; <b>обращать</b> бесконечную периодическую дробь в обыкновенную; <b>выполнять</b> преобразования иррациональных, степенных, логарифмических, тригонометрических выражений; <b>решать</b> алгебраические, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, применяя различные методы их решений; <b>знать</b> свойства степенной, показательной, логарифмической функций и <b>строить</b> их графики и применять свойства функций при решении различных задач.	

### Настоящая программа по геометрии для 10 класса составлена на основе:

1. Федеральный закон от 20.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст.2, пп.9,10)
2. Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в ОУ, реализующих программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию (приказ)
3. Учебный план МАОУ СОШ №15 на 2021-2022 учебный год
4. Федеральный государственный образовательный стандарт
5. Примерная образовательная программа основного общего образования по математике, ориентированная на работу по учебнику Л.С. Атанасяна «Геометрия 10-11», издательства «Просвещение», 2019 год
6. Методические разработки уроков по геометрии к УМК Л.С. Атанасяна «Геометрия 10-11», 2019 г.
7. Учебник: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобр. Организаций: базовый и углубленный уровни/ Л.С. Атанасян — М. Просвещение, 2021 г.

Рабочая программа по геометрии в 10 классе рассчитана на 70 часов, из расчета 2 часа в неделю.

Рабочая программа выполняет две основные функции:

- **Информационно-методическая** функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.
- **Организационно-планирующая** функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

### Общая характеристика учебного предмета

Математическое образование в основной школе складывается из следующих содержательных компонентов (точные названия блоков): **арифметика; алгебра; геометрия; элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики**. В своей совокупности они отражают богатый опыт обучения математике в нашей стране, учитывают современные тенденции отечественной и зарубежной школы и позволяют реализовать поставленные перед школьным образованием цели на информационно емком и практически значимом материале. Эти содержательные компоненты, развиваясь на протяжении всех лет обучения, естественным образом переплетаются и взаимодействуют в учебных курсах.

**Геометрия** – одна из важнейших компонентов математического образования, необходимый для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления и формирование понятия доказательства.

Изучение курса стереометрии базируется на сочетании наглядности и логической строгости. Опора на наглядность – неременное условие успешного усвоения материала, и в связи с этим нужно уделить большое внимание правильному изображению на чертеже пространственных фигур.

С самого начала необходимо показывать учащимся, как нужно изображать те или иные фигуры, поскольку при работе по данному учебнику уже на первых уроках появляются куб, параллелепипед, тетраэдр.

Однако наглядность должна быть пронизана строгой логикой. Курс стереометрии предъявляет в этом отношении более высокие требования к учащимся. В данном курсе уже с самого начала формируются аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве, и далее изучение свойств взаимного расположения прямых и плоскостей проходит на основе этих аксиом. Тем самым задаётся высокий уровень строгости в логических рассуждениях, который должен выдерживаться на протяжении всего курса.

Это способствует решению важной педагогической задачи – научить работать с книгой. Те или иные разделы учебника в зависимости от уровня подготовленности класса учитель может предложить учащимся для самостоятельного изучения. Важную роль при изучении стереометрии отводится задачам, поэтому в планировании отводится достаточное время для их решения на уроках по закреплению теоретического материала и его практического применения.

### **Основные цели курса:**

- осознание математики как единой интегрированной науки, одной из составных частей которой является геометрия;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- овладение геометрическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения обучения в высшей школе;
- воспитание средствами геометрии культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики и геометрии в т. ч., эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

### **Основные задачи курса:**

- 1) продолжение содержательной линии «Геометрия»; обеспечение преемственности курсов планиметрии и стереометрии;
- 2) изучение свойств пространственных фигур; формирование умений применять полученные знания для решения практических задач;
- 3) создание условий для существенной дифференциации содержания обучения старшеклассников с широкими и гибкими возможностями построения школьниками индивидуальных образовательных программ;
- 4) формирование понимания геометрии, несмотря на оперирование ею идеализированными образами реальных объектов, как важнейшей практико-ориентированной науки, знания которой необходимы во многих смежных дисциплинах и на стыке наук.
- 5) расширение возможностей для более эффективной и дифференцированной подготовки выпускников к итоговой аттестации и освоению программ высшего образования.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса.**

#### **Требования ФГОС к результатам обучения по курсу «Геометрия»:**

**Личностными результатами**, формируемыми при изучении данного курса, являются:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в общеобразовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов;

**Метапредметные результаты** изучения геометрии проявляются:

- в умении самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- в умении самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- в умении соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- в умении оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- в готовности и способности к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- в умении использовать средства ИКТ ;
- в умении ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

**Предметными результатами** освоения данного курса являются:

- сформированность представлений о геометрии как части мировой культуры и о месте геометрии в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о геометрических понятиях как о важнейших математических моделях,
- владение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, и их основных свойствах;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений;
- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса геометрии; знания основных теорем, формул и умения их применять; доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.

### **Требования к уровню подготовки десятиклассников по геометрии**

В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен

#### ***знать/понимать***

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю возникновения и развития геометрии; универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.

*уметь*

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
  - исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
  - вычисления площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

**Решение задач обусловлено выполнением следующих действий:**

- проведение доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

- решение широкого класса задач из различных разделов курса, систематизация и структуризация математических знаний на всех этапах изучения геометрии;
- установление логических взаимосвязей между математическими объектами; типизация геометрических объектов и задач; определение основных подходов к решению целых классов таких задач.
- организация поисковой и творческой деятельности при решении учебных, нестандартных задач;
- планирование и осуществление алгоритмической деятельности: выполнение и самостоятельное составление алгоритмических предписаний и инструкций для решения геометрических задач; построение чертежей, проведение расчетов;
- построение и исследование математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверка и оценка результатов своей работы, соотнесение их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;
- организация самостоятельной работы с источниками информации, анализ, обобщение и систематизации полученной информации, интегрирование ее в личный опыт;
- использование современных средств обучения: наглядности, моделирования, динамических образов, цифровых ресурсов для обеспечения эффективного изучения геометрии.
- знакомство с историей математики и геометрии в частности, эволюцией математических идей в процессе развития человеческого общества, обусловленной потребностями человека, возникающими в его практической деятельности.

Краткая характеристика содержания курса, его особенностей, ценностных ориентиров

В основе построения данного курса «геометрия» лежит идея гуманизации обучения, соответствующая современным представлениям о целях школьного образования и уделяющая особое внимание личности ученика, его интересам и способностям. Предлагаемый курс позволяет обеспечить формирование предметных умений и универсальных учебных действий школьников, способствует достижению личностных результатов, которые в дальнейшем позволят учащимся применять полученные знания и умения для решения различных жизненных задач.

При организации процесса обучения в рамках данной программы предполагается применение следующих педагогических технологий обучения:

- здоровьесбережения;

- личностно-ориентированная (педагогика сотрудничества), позволяющая увидеть уровень обученности каждого ученика и своевременно подкорректировать её;
- технология уровневой дифференциации, позволяющая ребенку выбирать уровень сложности;
- информационно-коммуникационная технология, обеспечивающая формирование учебно-познавательной и информационной деятельности учащихся.

### **Используемые формы, способы и средства проверки и оценки образовательных результатов**

Оценка знаний – систематический процесс, который состоит в определении степени соответствия имеющихся знаний, умений, навыков, предварительно планируемому. Процесс оценки включает в себя такие компоненты: определение целей обучения; выбор контрольных заданий, проверяющих достижение этих целей; отметку или другой способ выражения результатов проверки. В зависимости от поставленных целей по-разному строится программа контроля, подбираются различные типы вопросов и заданий. Но применение примерных норм оценки знаний должно внести единообразие в оценку знаний и умений учащихся и сделать ее более объективной. Примерные нормы представляют основу, исходя из которой, учитель оценивает знания и умения учащихся.

**Содержание и объем материала**, подлежащего проверке и оценке, определяются программой по математике для средней школы. В задания для проверки включаются основные, типичные и притом различной сложности вопросы, соответствующие проверяемому разделу программы.

**Основными формами проверки знаний и умений учащихся** по математике в средней школе являются **опрос, экзамен, зачет, контрольная работа, самостоятельная работа, тестирование, проверочная работа, проверка письменных домашних работ** наряду с которыми применяются и другие формы проверки. При этом учитывается, что в некоторых случаях только устный опрос может дать более полные представления о знаниях и умениях учащихся; в тоже время письменная работа позволяет оценить умение учащихся излагать свои мысли на бумаге; навыки грамотного оформления выполняемых ими заданий.

**При оценке устных ответов и письменных работ** учитель в первую очередь учитывает имеющиеся у учащегося фактические знания и умения, их полноту, прочность, умение применять на практике в различных ситуациях. Результат оценки зависит также от наличия и характера допущенных погрешностей.

Среди погрешностей выделяются **ошибки, недочеты и мелкие погрешности**.

Погрешность считается **ошибкой**, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями и их применением.

К **недочетам** относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в соответствии с программой основными. К недочетам относятся погрешности, объясняющиеся рассеянностью или недосмотром, но которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения. Грамматическая ошибка, допущенная в написании известного учащемуся математического термина, небрежная запись, небрежное выполнение чертежа считаются недочетом.

К **мелким погрешностям** относятся погрешности в устной и письменной речи, не искажающие смысла ответа или решения, случайные опiski и т. п.

Каждое задание для устного опроса или письменной работы представляет теоретический вопрос или задачу.

Ответ на вопрос считается безупречным, если его содержание точно соответствует вопросу, включает все необходимые теоретические сведения, обоснованные заключения и поясняющие примеры, а его изложение и оформление отличаются краткостью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если получен верный ответ при правильном ходе решения, выбран соответствующий задаче способ решения, правильно выполнены необходимые вычисления и преобразования, последовательно и аккуратно оформлено решение.

**Оценка ответа учащегося** при устном опросе и оценка письменной контрольной работы проводится по пятибалльной системе.

#### **Оценка устных ответов:**

**Ответ оценивается отметкой “5”**, если учащийся:

- полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя.

**Ответ оценивается отметкой “4”**,

если удовлетворяет в основном требованиям на оценку “5”, но при этом имеет один из недочетов:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие математическое содержание ответа;
- допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.)

**Ответ оценивается отметкой “3”, если:**

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программы;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил обязательное задание.

**Ответ оценивается отметкой “2”, если:**

- не раскрыто содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или не понимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятия, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

### **Оценивание письменных работ:**

При проверке письменных работ по математике следует различать грубые и негрубые ошибки.

**К грубым ошибкам** относятся:

- -вычислительные ошибки в примерах и задачах;
- -ошибки на незнание порядка выполнения арифметических действий;
- -неправильное решение задачи (пропуск действий, неправильный выбор действий, лишнее действие);
- -недоведение до конца решения задачи или примера;
- -невыполненное задание.

**К негрубым ошибкам** относятся:

- -нерациональные приемы вычислений;
- - неправильная постановка вопроса к действию при решении задачи;
- - неверно сформулированный ответ задачи;
- -неправильное списывание данных чисел, знаков;
- -недоведение до конца преобразований.

При оценке письменных работ ставятся следующие отметки:

“5”- если задачи решены без ошибок;

“4”- если допущены 1-2 негрубые ошибки;

“3”- если допущены 1 грубая и 3-4 негрубые ошибки;

“2”- незнание основного программного материала или отказ от выполнения учебных обязанностей.

#### **Оценивание тестовых работ:**

“5”- если набрано от 81 до 100% от максимально возможного балла;

“4”- от 61 до 80%;

“3”- от 51 до 60%;

“2”- до 50%.

#### **Формирование УУД:**

##### **Регулятивные:**

- *определять* цель деятельности на уроке с помощью учителя и самостоятельно;
- учиться совместно с учителем обнаруживать и *формулировать учебную проблему*;
- учиться *планировать* учебную деятельность на уроке;
- *высказывать* свою версию, пытаться предлагать способ её проверки (на основе продуктивных заданий в учебнике);

- работая по предложенному плану, *использовать* необходимые средства (учебник, компьютер и инструменты);
- *определять* успешность выполнения своего задания в диалоге с учителем.

Средством формирования регулятивных действий служат технология проблемного диалога на этапе изучения нового материала и технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

### **Познавательные:**

- ориентироваться в своей системе знаний: *понимать*, что нужна дополнительная информация (знания) для решения учебной задачи в один шаг;
- *делать* предварительный *отбор* источников информации для решения учебной задачи;
- добывать новые знания: *находить* необходимую информацию, как в учебнике, так и в предложенных учителем словарях, справочниках и интернет-ресурсах;
- добывать новые знания: *извлекать* информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.);

перерабатывать полученную информацию: *наблюдать и делать* самостоятельные *выводы*. Средством формирования познавательных действий служит учебный материал и задания учебника, обеспечивающие первую линию развития - умение объяснять мир.

### **Коммуникативные:**

- доносить свою позицию до других: *оформлять* свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста);
- слушать *и* понимать *речь других*;
- выразительно *читать* и *пересказывать* текст;
- *вступать* в беседу на уроке и в жизни;
- совместно *договариваться* о правилах общения и поведения в школе и следовать им;
- учиться *выполнять* различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

Средством формирования коммуникативных действий служат технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог), технология продуктивного чтения и организация работы в малых группах.

### **Личностные достижения учащихся**

- Развивать умение ясно, грамотно, точно излагать свои мысли в устной и письменной форме, формировать качества личности, необходимые человеку для полноценной жизни в современном обществе, понимать смысл поставленной задачи, выстраивая аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, пространственное воображение, интуиции, логического мышления;

- Развивать критичность мышления, умение распознать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- Развивать представление об идеях и методах геометрии как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов.
- Развивать креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении стереометрических задач;
- Развивать умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;
- Развивать способность к эмоциональному восприятию геометрических объектов, задач, решений, рассуждений

### Характеристика основных содержательных линий

#### 1. Введение.

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

**Основная цель** – познакомить учащихся с содержанием курса стереометрии, с основными понятиями и аксиомами, принятыми в данном курсе, вывести первые следствия из аксиом, дать представление о геометрических телах и их поверхностях, об изображении пространственных фигур на чертеже, о прикладном значении геометрии.

#### **Учащиеся должны**

**знать:** - основные понятия стереометрии;

- аксиомы стереометрии и следствия из аксиом стереометрии;

- понятие поверхности геометрических тел;

- прикладное значение геометрии.

**уметь:** - распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;

- соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями.

#### **Коммуникативные:**

Контролировать действия партнёра. Договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.

#### **Регулятивные:**

Различать способ и результат действия. Оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки.

### Познавательные:

Владеть общим приёмом решения задач. Использовать поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной литературы

## 2. Параллельность прямых и плоскостей.

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

**Основная цель** – сформировать представления учащихся о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве, прямой и плоскости, изучить свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей.

### **Учащиеся должны**

**знать:** - определение параллельности прямых;

- возможные случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, прямой и плоскости;

- определение параллельных плоскостей;

- свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей;

- определение угла между двумя прямыми;

- определение тетраэдра и параллелепипеда.

**уметь:** - описывать взаимное расположение прямых в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;

- строить простейшие сечения куба, тетраэдра;

**УУД**

### Коммуникативные:

Контролировать действия партнёра. Договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.

### Регулятивные:

Различать способ и результат действия. Оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки.

## Познавательные:

Владеть общим приёмом решения задач. Использовать поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной литературы

### 3. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трёхгранный угол.

**Основная цель** – ввести понятия перпендикулярности прямых и плоскостей, изучить признаки перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей.

#### **Учащиеся должны**

**знать:** - понятие перпендикулярности прямой и плоскости;

- свойства и признаки перпендикулярности прямых и плоскостей;

- определение перпендикуляра и наклонной;

- определение угла между прямой и плоскостью;

- определение двугранного угла;

- понятие перпендикулярности плоскостей;

- понятие трёхгранного угла.

**уметь:** - описывать взаимное расположение плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;

- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

## УУД

### Коммуникативные:

Учитывать различные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.

Контролировать действия партнёра.

### **Регулятивные:**

Учитывать правило в планировании и контроле способа решения. Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок.

### **Познавательные:**

Владеть общим приёмом решения задач. Проводить сравнение, классификацию по заданным критериям.

## **4. Многогранники.**

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

**Основная цель** – познакомить учащихся с основными видами многогранников (призма, пирамида, усеченная пирамида), с формулой Эйлера для выпуклых многогранников, с правильными многогранниками и элементами их симметрии.

### ***Учащиеся должны***

***знать:*** - виды многогранников;

- формулу Эйлера для выпуклых многогранников;

- виды правильных многогранников и элементов их симметрии.

***уметь:*** - изображать основные многогранники; выполнять чертежи по условиям задач

- строить простейшие сечения призмы, пирамиды;

- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);

### **УУД**

### **Коммуникативные:**

Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.

### **Регулятивные:**

Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок.

### **Познавательные:**

Владеть общим приёмом решения задач. Ориентироваться на разнообразие способов решения задач.

#### **5. Векторы в пространстве**

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

**Основная цель** - сформировать у учащихся понятие вектора в пространстве; рассмотреть основные операции над векторами.

#### ***Учащиеся должны***

***знать:*** - определение вектора, его модуля;

- определение равенства векторов;
- правила действий над векторами;
- определение угла между векторами;
- определение коллинеарных векторов;
- определение компланарных векторов.

***уметь:*** - выполнять действия над векторами;

- находить угол между векторами;
- выполнять разложение по двум неколлинеарным векторам;
- выполнять разложение по трем некопланарным векторам;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

### **УУД**

#### **Коммуникативные:**

Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.

#### **Регулятивные:**

Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок.

### **Познавательные:**

Владеть общим приёмом решения задач. Ориентироваться на разнообразие способов решения задач.

### **6.Повторение. Решение задач.**

Закрепление знаний, умений и навыков, полученных на уроках по данным темам. Умение работать с различными источниками информации.

**Цель:** Повторение, обобщение и систематизация знаний, умений и навыков за курс геометрии 10 класса.

**Уметь:** - отвечать на вопросы по изученным в течение года темам;

- применять все изученные теоремы при решении задач;

- решать тестовые задания базового уровня;

- решать задачи повышенного уровня сложности.

### **УУД**

#### **Коммуникативные:**

Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве. Слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения.

#### **Регулятивные:**

Осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату. Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок.

#### **Познавательные:**

Проводить сравнение, классификацию по заданным критериям. Анализировать условия и требования задач

Структура курса по геометрии

№	Тема	Количество часов
1	Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия	5
2	Параллельность прямых и плоскостей	19
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	19
4	Многогранники	11
5	Векторы в пространстве	5
6	Повторение	9
Итого		68

## Тематическое планирование по геометрии

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
<b>1. Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия. (5 ч)</b>							
1	<b>Предмет стереометрии.  Аксиомы стереометрии</b>	Основные понятия стереометрии	Распознавать на чертежах и моделях пространственные  формы.	Различают способ и результат действия. Оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки	Владеют общим приёмом решения задач. Использовать поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной литературы	Контролируют действие партнёра. Договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов	Развивают представление об идеях и методах геометрии как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
2	<b>Некоторые следствия из аксиом</b>	Основные понятия стереометрии	Описывать взаимное расположение точек, прямых, плоскостей с помощью аксиом стереометрии	Различают способ и результат действия. Оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки	Владеют общим приёмом решения задач. Использовать поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной литературы	Контролируют действия партнёра. Договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов	Развивают критичность мышления, умение распознать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта
3	<b>Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий</b>	Основные понятия стереометрии	Применять аксиомы при решении задач	Различают способ и результат действия. Оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки	Владеют общим приёмом решения задач. Использовать поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной литературы	Контролируют действия партнёра. Договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов	Развивают креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении стереометрических задач

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
4	<b>Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий</b>	Основные понятия стереометрии	Применять аксиомы при решении задач	Различают способ и результат действия. Оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки	Владеют общим приёмом решения задач. Использовать поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной литературы	Контролируют действия партнёра. Договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов	Умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности
5	<b>Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий</b>	Основные понятия стереометрии	Применять аксиомы при решении задач	Различают способ и результат действия. Оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки	Владеют общим приёмом решения задач. Использовать поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной литературы	Контролируют действия партнёра. Договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов	Умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности

**2. Параллельность прямых и плоскостей. (19 ч)**

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
6	<b>Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых</b>	Понятия параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве; теорема о параллельных прямых	Знать: лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми, теорему о трех параллельных прямых.  Уметь: решать задачи по теме	Выполняют учебные задачи, не имеющие однозначного решения	Самостоятельно находят и формулируют учебную проблему, составляют план выполнения работы.	Воспринимают текст с учетом поставленной учебной задачи, находят в тексте информацию, необходимую для ее решения.	Формирование навыков организации и анализа своей деятельности, самоанализа и самокоррекции учебной деятельности
7	<b>Параллельность прямой и плоскости</b>	Лемма о пересечении плоскости параллельными прямыми и теорема о трех параллельных прямых	Знать: возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, понятие параллельности прямой и плоскости, признак параллельности прямой и плоскости с доказательством  Уметь: решать задачи по теме	Сравнивают различные объекты: выделяют из множества один или несколько объектов, имеющих общие свойства	Вносят коррективы и дополнения в составленные планы.	Интересуются чужим мнением и высказывают свое.	Формирование навыков анализа, сопоставления, сравнения

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
8	<b>Решение задач на параллельность прямой и плоскости</b>	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых. Параллельность прямой и плоскости	Знать: возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, понятие параллельности прямой и плоскости, признак параллельности прямой и плоскости с доказательством.  Уметь: Решать задачи по теме	Различают способ и результат действия. Оценивают правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки	Владеют общим приёмом решения задач. Используют поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной литературы	Контролируют действия партнёра. Договариваются и приходят к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов	Развивают критичность мышления, умение распознать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта
9	<b>Решение задач на параллельность прямой и плоскости</b>	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых. Параллельность прямой и плоскости	Знать: возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, понятие параллельности прямой и плоскости, признак параллельности прямой и плоскости с доказательством.  Уметь: Решать задачи по теме	Различают способ и результат действия. Оценивают правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки	Владеют общим приёмом решения задач. Используют поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной литературы	Контролируют действия партнёра. Договариваются и приходят к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов	Развивают креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении стереометрических задач

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
10	<b>Скрещивающиеся прямые</b>	Определение скрещивающихся прямых. Признак скрещивающихся прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	Знать: понятие скрещивающихся прямых, признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых  Уметь: Решать задачи по теме	Выделяют и формулируют познавательную цель	Критически оценивают полученный ответ, осуществляют самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию	Дают адекватную оценку своему мнению	Проявляют интерес к креативной деятельности, активности при подготовке иллюстраций изучаемых понятий
11	<b>Углы с сонаправленными сторонами</b>	Понятие сонаправленных лучей, теорема об углах с сонаправленными сторонами	Находить угол между прямыми в пространстве на модели куба, решать задачи по теме.	Ставят и решают проблемы	Оценивают степень и способы достижения цели в учебных ситуациях, исправляют ошибки с помощью учителя	Приводят аргументы в пользу своей точки зрения, подтверждают ее фактами	Формируют положительное отношение к учению, желание приобретать новые знания
12	<b>Угол между прямыми</b>	Понятия угла между пересекающимися прямыми; угла между скрещивающимися прямыми	Находить угол между прямыми в пространстве на модели куба, решать задачи по теме.	Обрабатывают информацию и передают ее устным, письменным и способами	Исследуют ситуации, требующие оценки действия в соответствии с поставленной задачей	Участвуют в общей беседе. Выбирают способ решения задачи.	Создают образ целостного мировоззрения при решении математических задач

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
13	<b>Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости»</b>	Задачи по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	Знать: понятие скрещивающихся прямых, признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых, понятия сонаправленных лучей, угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми, теорему об углах с сонаправленными сторонами с док. Уметь: решать задачи по теме	Ставят и решают проблемы, анализируют, сравнивают, обобщают, моделируют выбор способов деятельности	Самостоятельно составляют алгоритм деятельности при решении учебной задачи	Сотрудничают с одноклассниками при решении задач; умеют выслушать оппонента. Формулируют выводы	Осознают роль ученика, осваивают личностный смысл учения
14	<b><u>Контрольная работа № 1 по теме «Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости»</u></b>	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами	Демонстрируют умение решать задачи	Выбирают наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий	Осуществляют самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию	Описывают содержание совершаемых действий с целью ориентировки предметно-практической или иной деятельности	Формирование навыков организации анализа своей деятельности

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
15	<b>Анализ контрольной работы. Решение задач</b>	Задачи по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	Знать: понятие скрещивающихся прямых, признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых, понятия сонаправленных лучей, угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми, теорему об углах с сонаправленными сторонами с док. Уметь: решать задачи по теме	Ставят и решают проблемы, анализируют, сравнивают, обобщают, моделируют выбор способов деятельности	Самостоятельно составляют алгоритм деятельности при решении учебной задачи	Сотрудничают с одноклассниками при решении задач; умеют выслушать оппонента. Формулируют выводы	Создают образ целостного мировоззрения при решении математических задач
16	<b>Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей</b>	Определение параллельных прямых; признак параллельности плоскостей; свойства параллельных плоскостей	Знать: варианты взаимного расположения двух плоскостей, понятие параллельных плоскостей, признак параллельности двух плоскостей.  Уметь: решать задачи по теме	Различают способ и результат действия. Оценивают правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки.	Владеют общим приёмом решения задач. Используют поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной литературы	Контролируют действия партнёра. Договариваются и приходят к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов	Формирование устойчивой мотивации к изучению нового

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
17	<b>Свойства параллельных плоскостей</b>	Определение параллельных прямых; признак параллельности плоскостей; свойства параллельных плоскостей	Знать: свойства параллельных плоскостей и теорему о параллельных плоскостях.  Уметь: решать задачи по теме	Различают способ и результат действия. Оценивают правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки.	Владеют общим приёмом решения задач. Используют поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной литературы	Контролируют действия партнёра. Договариваются и приходят к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов	Проявляют познавательную активность
18	<b>Тетраэдр</b>	Понятия тетраэдра, его граней, ребер, вершин, боковых граней и основания	Знать: понятия тетраэдра, его граней, ребер, вершин, боковых граней и основания  Уметь: решать задачи по теме	Обрабатывают информацию и передают ее устным и письменным способами	Работая по плану, сверяют свои действия с целью, вносят корректировки	Формулируют собственное мнение и позицию, задают вопросы, слушают собеседника	Формируют положительное отношение к учению, желание приобретать новые знания

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
19	<b>Параллелепипед</b>	Понятия параллелепипеда, его элементов	Знать: понятия параллелепипеда, его граней, ребер, вершин, диагоналей, боковых граней и оснований; свойства параллелепипеда с доказательствами  Уметь: решать задачи по теме	Осознают познавательную задачу, читают и слушают, извлекая необходимую информацию	Критически оценивают полученный ответ, осуществляют самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию	Работают в группе. Описывают содержание совершаемых действий с целью ориентировки предметно-практической или иной деятельности	Формирование нравственно-этического оценивания усваиваемого содержания
20	<b>Задачи на построение сечений</b>	Понятие секущей плоскости, правила построения сечений	Строить сечение плоскостью, параллельной граням параллелепипеда, тетраэдра; строить диагональные сечения в параллелепипеде, тетраэдре; сечения плоскостью, проходящей через ребро и вершину параллелепипеда	Ставят и решают проблемы, анализируют, сравнивают, обобщают, моделируют выбор способов деятельности.	Критически оценивают полученный ответ, осуществляют самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию	Проектируют и формируют учебное сотрудничество с учителем и сверстниками	Демонстрируют мотивацию к познавательной деятельности

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
21	<b>Задачи на построение сечений</b>	Понятие секущей плоскости, правила построения сечений	Строить сечение плоскостью, параллельной граням параллелепипеда, тетраэдра; строить диагональные сечения в параллелепипеде, тетраэдре; сечения плоскостью, проходящей через ребро и вершину параллелепипеда	Устанавливают аналогии для понимания закономерностей, используют их в решении задач	Исследуют ситуации, требующие оценки действия в соответствии с поставленной задачей	Отстаивают свою точку зрения, подтверждают фактами	Осознают роль ученика, осваивают личностный смысл учения
22	<b>Решение задач по теме «Параллельность в пространстве»</b>	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Понятие секущей плоскости, правила построения сечений	Знать: понятие параллельных плоскостей, признак параллельности двух плоскостей, свойства параллельных плоскостей, теорему о параллельных плоскостях, понятия тетраэдра, его граней, ребер, вершин, боковых граней и основания, понятия параллелепипеда, его граней, ребер, вершин, диагоналей, боковых граней и оснований; свойства параллелепипеда с доказательствами  Уметь: решать задачи по теме	Применяют полученные знания при решении различного вида задач	Планируют алгоритм выполнения задания, корректируют работу по ходу выполнения с помощью учителя и ИКТ средств	Предвидят появление конфликтов при наличии различных точек зрения. Принимают точку зрения другого	Создают образ целостного мировоззрения при решении математических задач

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
23	<b><u>Контрольная работа № 2 по теме «Параллельность в пространстве»</u></b>	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Понятие секущей плоскости, правила построения сечений	Умеют обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач	Выбирают наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий	Осуществляют самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию	Описывают содержание совершаемых действий с целью ориентировки предметно-практической или иной деятельности	Формирование навыков организации анализа своей деятельности
24	<b>Анализ контрольной работы. Решение задач</b>	Решение задач по теме «Параллельность в пространстве»	Знать: понятие параллельных плоскостей, свойства параллельных плоскостей, теорему о параллельных плоскостях, понятия тетраэдра, его граней, ребер, вершин, боковых граней и основания, понятия параллелепипеда, его граней, ребер, вершин, диагоналей, боковых граней и оснований; свойства параллелепипеда.  Уметь: решать задачи по теме	Ставят и решают проблемы, анализируют, сравнивают, обобщают, моделируют выбор способов деятельности	Самостоятельно составляют алгоритм деятельности при решении учебной задачи	Сотрудничают с одноклассниками при решении задач; умеют выслушать оппонента. Формулируют выводы	Создают образ целостного мировоззрения при решении математических задач

### 3. Перпендикулярность прямых и плоскостей. (17 ч)

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
25	<b>Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости</b>	Понятия перпендикулярных прямых в пространстве; лемму о перпендикулярах двух параллельных прямых к третьей прямой; связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости	Знать: понятия перпендикулярных прямых в пространстве, прямой и плоскости; лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, с доказательствами. Уметь: решать задачи по теме	Учитывать правило в планировании и контроле способа решения. Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок	Владеть общим приёмом решения задач. Проводить сравнение и классификацию по заданным критерия	Учитывать различные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве	Развивать критичность мышления, умение распознать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта
26	<b>Признак перпендикулярности прямой и плоскости</b>	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	Знать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, с доказательством. Уметь: решать задачи по теме	Осуществляют сравнение, извлекают необходимую информацию, переформулируют условие, строят логическую цепочку	Работая по плану, сверяют свои действия с целью, вносят корректировки	Вступают в учебный диалог с учителем, участвуют в общей беседе, строят монологические высказывания	Развивать представление об идеях и методах геометрии как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
27	<b>Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости</b>	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	Знать: теоремы о плоскости перпендикулярной прямой и прямой перпендикулярной плоскости Уметь: решать задачи по теме	Осознают познавательную задачу, читают и слушают, извлекая необходимую информацию.	Работая по плану, сверяют свои действия с целью, вносят корректировки	Сотрудничают с одноклассниками при решении задач; умеют выслушать оппонента. Формулируют выводы	Развивать креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении стереометрических задач
28	<b>Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»</b>	Решать задачи по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Знать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, теоремы о плоскости перпендикулярной прямой и прямой перпендикулярной плоскости. Уметь: решать задачи по теме	Обрабатывают информацию и передают ее устным и письменным способами	Исследуют ситуации, требующие оценки действия в соответствии с поставленной задачей	Своевременно оказывают необходимую взаимопомощь сверстникам	Создают образ целостного мировоззрения при решении математических задач
29	<b>Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»</b>	Решать задачи по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Знать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, теоремы о плоскости перпендикулярной прямой и прямой перпендикулярной плоскости. Уметь: решать задачи по теме	Обрабатывают информацию и передают ее устным и письменным способами	Работая по плану, сверяют свои действия с целью, вносят корректировки	Формулируют собственное мнение и позицию, задают вопросы, слушают собеседника	Создают образ целостного мировоззрения при решении математических задач

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
30	<b>Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах</b>	<p>Определение расстояний от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями.</p> <p>теорема о трех перпендикулярах и обратная теорема</p>	<p>Знать: понятие перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости, и основания перпендикуляра, наклонной, проведенной из точки к плоскости, и основания наклонной, проекции наклонной на плоскость, расстояние от прямой до плоскости, связь между наклонной, ее проекцией и перпендикуляром. Теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему с доказательствами. Уметь: решать задачи по теме</p>	<p>Ставят и решают проблемы, анализируют, сравнивают, обобщают, моделируют выбор способов деятельности.</p>	<p>Критически оценивают полученный ответ, осуществляют самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию</p>	<p>Проектируют и формируют учебное сотрудничество с учителем и сверстниками</p>	<p>Демонстрируют мотивацию к познавательной деятельности</p>
31	<b>Угол между прямой и плоскостью</b>	<p>Определение угла между прямой и плоскостью</p>	<p>Знать: понятия проекции фигуры на плоскость, угла между прямой и плоскостью. Уметь: решать задачи по теме</p>	<p>Устанавливают аналогии для понимания закономерностей, используют их в решении задач</p>	<p>Исследуют ситуации, требующие оценки действия в соответствии с поставленной задачей</p>	<p>Отстаивают свою точку зрения, подтверждают фактами</p>	<p>Осознают роль ученика, осваивают личностный смысл учения</p>

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
32	<b>Решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью»</b>	Решать задачи по теме «Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью»	Знать: понятие перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости, и основания перпендикуляра, наклонной, проведенной из точки к плоскости, и основания наклонной, проекции наклонной на плоскость, расстояние от прямой до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями. Уметь: решать задачи по теме	Применяют полученные знания при решении различного вида задач	Планируют алгоритм выполнения задания, корректируют работу по ходу выполнения с помощью учителя и ИКТ средств	Предвидят появление конфликтов при наличии различных точек зрения. Принимают точку зрения другого	Создают образ целостного мировоззрения при решении математических задач
33	<b>Решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью»</b>	Решать задачи по теме «Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью»	Знать: понятие перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости, и основания перпендикуляра, наклонной, проведенной из точки к плоскости, и основания наклонной, проекции наклонной на плоскость, расстояние от прямой до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями. Уметь: решать задачи по теме	Структурируют знания, определяют основную и второстепенную информацию	Работают по плану, сверяясь с целью, корректируют план	Приводят аргументы в пользу своей точки зрения, подтверждают ее фактами	Грамотно и аргументировано излагают свои мысли, проявляют уважительное отношение к мнениям других людей

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
34	<b>Двугранный угол</b>	Определение двугранного угла, грани и ребро двугранного угла. Линейный угол двугранного угла, равенство линейных углов. Градусная мера двугранного угла.	Знать: понятия двугранного угла и его линейного угла, градусной меры двугранного угла; доказательство того, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу Уметь: решать задачи по теме	Устанавливают аналогии для понимания закономерностей, используют их при решении задач	Самостоятельно составляют алгоритм деятельности при решении учебной задачи	Проектируют и формируют учебное сотрудничество с учителем и сверстниками	Демонстрируют мотивацию к познавательной деятельности
35	<b>Признак перпендикулярности двух плоскостей</b>	Определение перпендикулярных плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей	Знать: понятия угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей в пространстве, признак перпендикулярности двух плоскостей с доказательством Уметь: решать задачи по теме	Слушают и получают необходимые сведения.	Работая по плану, сверяют свои действия с целью, вносят корректировки	Своевременно оказывают необходимую взаимопомощь сверстникам	Проявляют познавательную активность. Адекватно оценивают результаты работы с помощью критериев оценки

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
36	<b>Прямоугольный параллелепипед</b>	Определение прямоугольного параллелепипеда, свойства прямоугольного параллелепипеда	Знать: понятие прямоугольного параллелепипеда; свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда Уметь: решать задачи по теме	Строят логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей	Применяют установленные правила в планировании способа решения	Приводят аргументы в пользу своей точки зрения, подтверждают ее фактами	Проявляют мотивацию к познавательной деятельности при решении задач с практическим содержанием
37	<b>Трёхгранный угол. Многогранный угол</b>	Понятие трёхгранного угла, плоские углы трёхгранного угла. Понятие многогранного угла, плоские углы, ребра и вершина многогранного угла. Выпуклый многогранный угол, свойство выпуклого многогранного угла	Знать: понятие трёхгранного угла, плоские углы трёхгранного угла. Понятие многогранного угла, плоские углы, ребра и вершина многогранного угла. Выпуклый многогранный угол, свойство выпуклого многогранного угла.	Строят логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей	Оценивают степень и способы достижения цели в учебных ситуациях, исправляют ошибки с помощью учителя	Верно используют в устной и письменной речи математические термины. Различают в речи собеседника аргументы и факты	Осваивают культуру работы с учебником, поиска информации

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
38	<b>Решение задач по теме «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей»</b>	Решать задачи по теме «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей»	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.	Применяют полученные знания при решении задач	Прилагают волевые усилия и преодолевают трудности и препятствия на пути достижения целей	Дают адекватную оценку своему мнению	Создают образ целостного мировоззрения при решении математических задач
39	<b>Решение задач по теме «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей»</b>	Решать задачи по теме «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей»	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.	Учитывать правило в планировании и контроле способа решения. Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок	Владеть общим приёмом решения задач. Проводить сравнение, классификацию по заданным критериям.	Учитывать различные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве. Контролировать действия партнёра.	Умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
40	<b><u>Контрольная работа № 3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</u></b>	Перпендикулярность прямых и плоскостей	Умеют обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач	Выбирают наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий	Осуществляют самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию	Описывают содержание совершаемых действий с целью ориентировки предметно-практической или иной деятельности	Формирование навыков организации анализа своей деятельности
41	<b>Анализ контрольной работы. Решение задач</b>	Перпендикулярность прямых и плоскостей	Умеют обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач	Учитывать правило в планировании и контроле способа решения. Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок	Владеть общим приёмом решения задач. Проводить сравнение, классификацию по заданным критериям.	Учитывать различные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.  Контролировать действия партнёра.	Умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности

**4. Многогранники. (13 ч)**

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
42	<b>Понятие многогранника</b>	Понятие многогранника; грани, ребра, вершины, диагонали, сечение многогранника. Выпуклые и невыпуклые многогранники.	Знать: понятия многогранника, его элементов, выпуклого и невыпуклого многогранника, призмы и ее элементов, прямой и наклонной призмы, правильной призмы; сумму плоских углов выпуклого многогранника при каждой его вершине. Уметь: решать задачи по теме	Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок	Владеть общим приёмом решения задач. Ориентироваться на разнообразие способов решения задач.	Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве	Развивать критичность мышления, умение распознать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта
43	<b>Призма. Площадь поверхности призмы</b>	Определение призмы. Основания, боковые грани, боковые ребра, высота призмы. Прямая и наклонная призмы. Площади полной поверхности и боковой поверхности призмы	Знать: понятия площади поверхности призмы, площади боковой поверхности призмы; вывод формулы площади поверхности прямой призмы. Уметь: решать задачи по теме	Слушают и получают необходимые сведения	Оценивают степень и способы достижения цели в учебных ситуациях, исправляют ошибки с помощью учителя	Формулируют собственное мнение и позицию, задают вопросы, слушают собеседника	Развивать представление об идеях и методах геометрии как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов.

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
44	<b>Решение задач на вычисление поверхности призмы</b>	Прямая и наклонная призмы. Площади полной поверхности и боковой поверхности призмы	Знать: понятия призмы и ее элементов, прямой и наклонной призмы, правильной призмы; формулы площади поверхности прямой и наклонной призмы. Уметь: решать задачи по теме	Обрабатывают информацию и передают ее устным, письменным способами	Критически оценивают полученный ответ, осуществляют самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию	Проектируют и формируют учебное сотрудничество с учителем и сверстниками	Развивать креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении стереометрических задач
45	<b>Решение задач на вычисление поверхности призмы</b>	Прямая и наклонная призмы. Площади полной поверхности и боковой поверхности призмы	Знать: понятия призмы и ее элементов, прямой и наклонной призмы, правильной призмы; формулы площади поверхности прямой и наклонной призмы. Уметь: решать задачи по теме	Устанавливают аналогии для понимания закономерностей, используют их в решении задач	Исследуют ситуации, требующие оценки действия в соответствии с поставленной задачей	Отстаивают свою точку зрения, подтверждают фактами	Осознают роль ученика, осваивают личностный смысл учения

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
46	<b>Пирамида</b>	Определение пирамиды. Основание, боковые грани, боковые ребра, вершина, высота пирамиды. Площади полной поверхности и боковой поверхности пирамиды	Знать: понятия пирамиды и ее элементов, площади боковой поверхности и полной поверхности пирамиды. Уметь: решать задачи по теме	Применяют полученные знания при решении различного вида задач	Планируют алгоритм выполнения задания, корректируют работу по ходу выполнения с помощью учителя	Предвидят появление конфликтов при наличии различных точек зрения. Принимают точку зрения другого	Создают образ целостного мировоззрения при решении математических задач
47	<b>Правильная пирамида</b>	Определение правильной пирамиды. Равенство боковых ребер правильной пирамиды. Боковые грани правильной пирамиды. Теорема о боковой поверхности правильной пирамиды	Знать: понятия правильной пирамиды и ее элементов. Уметь: решать задачи по теме	Строят логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей	Работая по плану, сверяют свои действия с целью, вносят корректировки	Сотрудничают с одноклассниками при решении задач; умеют выслушать оппонента. Формулируют выводы	Демонстрируют мотивацию к познавательной деятельности

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
48	<b>Решение задач по теме «Пирамида»</b>	Площади полной поверхности и боковой поверхности пирамиды. Теорема о боковой поверхности правильной пирамиды	<p>Знать: понятия пирамиды и ее элементов, площади боковой поверхности и полной поверхности пирамиды; понятия правильной пирамиды и ее элементов; теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды</p> <p>Уметь: решать задачи по теме</p>	Применяют полученные знания при решении различного вида задач	Осознают что уже усвоено, осознают качество усвоения. контролируют процесс и результаты деятельности	Формулируют собственное мнение и позицию, задают вопросы, слушают собеседника	Проявляют интерес к креативной деятельности, активности при подготовке иллюстраций изучаемых понятий

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
49	<b>Усечённая пирамида</b>	<p>Определение усеченной пирамиды. Основания, боковые грани, боковые ребра, вершина, высота усеченной пирамиды. Правильная усеченная пирамида. Теорема о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды</p>	<p>Знать: понятия усеченной пирамиды и ее элементов, правильной усеченной пирамиды и ее апофемы; теорему о гранях усеченной пирамиды; формулу площади боковой поверхности усеченной пирамиды</p> <p>Уметь: решать задачи по теме</p>	Строят логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей	Применяют установленные правила в планировании способа решения	Приводят аргументы в пользу своей точки зрения, подтверждают ее фактами	Проявляют мотивацию к познавательной деятельности при решении задач с практическим содержанием

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
50	<b>Решение задач по теме «Усеченная пирамида»</b>	<p>Определение усеченной пирамиды. Основания, боковые грани, боковые ребра, вершина, высота усеченной пирамиды. Правильная усеченная пирамида. Теорема о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды</p>	<p>Знать: понятия усеченной пирамиды и ее элементов, правильной усеченной пирамиды и ее апофемы; доказательство теоремы о гранях усеченной пирамиды; формулу площади боковой поверхности усеченной пирамиды</p> <p>Уметь: решать задачи по теме</p>	<p>Восстанавливают предметную ситуацию, описанную в задаче, переформулируют условие, извлекать необходимую информацию</p>	<p>Оценивают степень и способы достижения цели в учебных ситуациях, исправляют ошибки с помощью учителя</p>	<p>Верно используют в устной и письменной речи математические термины. Различают в речи собеседника аргументы и факты</p>	<p>Осваивают культуру работы с учебником, поиска информации</p>

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
51	<b>Симметрия в пространстве</b>	Осевая и центральная симметрии в планиметрии; симметрия относительно плоскости; центр, ось, плоскость симметрии фигуры	Знать: осевая и центральная симметрии в планиметрии; симметрия относительно плоскости; центр, ось, плоскость симметрии фигуры	Анализируют и сравнивают факты и явления	Работая по плану, сверяют свои действия с целью, вносят корректировки	Своевременно оказывают необходимую взаимопомощь сверстникам	Проявляют познавательную активность, творчество. Адекватно оценивают результаты работы с помощью критериев оценки
52	<b>Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников</b>	Понятие правильного многогранника. Правильные: тетраэдр, октаэдр, икосаэдр, куб, додекаэдр. Элементы симметрии правильных многогранников	Знать: понятие правильного многогранника; пять видов правильных многогранников  Уметь: решать задачи по теме	Владеют смысловым чтением	Прилагают волевые усилия и преодолевают трудности и препятствия на пути достижения	Дают адекватную оценку своему мнению	Осваивают культуру работы с учебником, поиска информации

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
53	<b><u>Контрольная работа № 4 по теме: «Многогранники»</u></b>	Многогранники	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.	Выбирают наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий	Осуществляют самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию	Описывают содержание совершаемых действий с целью ориентировки предметно-практической или иной деятельности	Формирование навыков организации анализа своей деятельности
54	<b>Анализ контрольной работы. Решение задач</b>	Решение задач по теме: «Многогранники»	Знать: понятия многогранников, формулы нахождения боковых поверхностей многогранников	Применяют полученные знания при решении различного вида задач	Самостоятельно составляют алгоритм деятельности при решении учебной задачи	Верно используют в устной и письменной речи математические термины.	Осуществляют выбор действий в однозначных и неоднозначных ситуациях, комментируют и оценивают свой выбор

**5. Векторы в пространстве. (8 ч)**

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
55	<b>Понятие вектора. Равенство векторов</b>	Понятие вектора. Нулевой вектор. Длина ненулевого вектора. Коллинеарные, сонаправленные, противоположно направленные вектора. Равенство векторов	Знать: понятия вектора в пространстве, нулевого вектора, длины ненулевого вектора, определения коллинеарных, равных векторов; теорема о векторе равного данному. Уметь: решать задачи по теме	Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок	Владеть общим приёмом решения задач. Ориентироваться на разнообразие способов решения задач.	Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве	Развивать умение ясно, грамотно, точно излагать свои мысли в устной и письменной форме
56	<b>Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов</b>	Правила треугольника и параллелограмма для сложения векторов, законы сложения. Разность векторов. Сумма нескольких векторов	Знать: правила треугольника и параллелограмма сложения векторов в пространстве, законы сложения; способы построения разности двух векторов; правило сложения нескольких векторов в пространстве. Уметь: решать задачи по теме	Обрабатывают информацию и передают ее устным, письменным и символьным способами	Критически оценивают полученный ответ, осуществляют самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию	Дают адекватную оценку своему мнению	Развивать критичность мышления, умение распознать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
57	<b>Умножение вектора на число</b>	Умножение вектора на число, законы умножения	Знать: правило умножения вектора на число, законы умножения  Уметь: решать задачи по теме	Осознают познавательную задачу, читать и слушать, извлекая необходимую информацию	Оценивают степень и способы достижения цели в учебных ситуациях, исправляют ошибки с помощью учителя	Приводят аргументы в пользу своей точки зрения, подтверждают ее фактами	Развивать представление об идеях и методах геометрии как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов
58	<b>Компланарные векторы. Правило параллелепипеда</b>	Компланарные векторы. Признак компланарности трех векторов. Правило параллелепипеда	Знать: определение компланарных векторов, признак компланарности трех векторов, правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов. Уметь: решать задачи по теме	Ставят и решают проблемы	Исследуют ситуации, требующие оценки действия в соответствии с поставленной задачей	Отстаивают свою точку зрения, подтверждают фактами	Осваивают культуру работы с учебником, поиска информации

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
59	<b>Разложение вектора по трём некомпланарным векторам</b>	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам	Знать: теорему о разложении вектора по трём некомпланарным векторам с доказательством. Уметь: решать задачи по теме	Устанавливают аналогии для понимания закономерностей, используют их в решении задач	Самостоятельно составляют алгоритм деятельности при решении учебной задачи	Своевременно оказывают необходимую взаимопомощь сверстникам	Понимают обсуждаемую информацию, смысл данной информации в собственной жизни
60	<b>Решение задач по теме «Векторы в пространстве»</b>	Векторы в пространстве	Уметь: решать задачи по теме	Обрабатывают информацию и передают ее устным, письменным и графическим способами	Исследуют ситуации, требующие оценки действия в соответствии с поставленной задачей	Участвуют в общей беседе. Выбирают способ решения задачи	Создают образ целостного мировоззрения при решении математических задач
61	<b><u>Самостоятельная работа по теме «Векторы в пространстве»</u></b>	Векторы в пространстве	Демонстрируют умение решать задачи	Выбирают наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий	Осуществляют самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию	Описывают содержание совершаемых действий с целью ориентировки предметно-практической или иной деятельности	Формирование навыков организации анализа своей деятельности

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
62	<b>Анализ самостоятельной работы. Решение задач</b>	Решение задач по теме «Векторы в пространстве»	Демонстрируют умение решать задачи	Ставят и решают проблемы, анализируют, сравнивают, обобщают, моделируют выбор способов деятельности	Самостоятельно составляют алгоритм деятельности при решении учебной задачи	Сотрудничают с одноклассниками при решении задач; умеют выслушать оппонента. Формулируют выводы	Осознают роль ученика, осваивают личностный смысл учения
<b>6. Повторение. (6 ч)</b>							
63	Повторение. Аксиомы стереометрии	Аксиомы стереометрии	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач	Осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату	Проводить сравнение и классификацию по заданным критериям	Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве	Создают образ целостного мировоззрения при решении математических задач
64	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей	Параллельность прямых и плоскостей	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач	Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок	Анализировать условия и требования задач	Слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения	Осознают роль ученика, осваивают личностный смысл учения

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
65	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей	Перпендикулярность прямых и плоскостей	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач	Применяют полученные знания при решении различного вида	Работая по плану, сверяют свои действия с целью, вносят корректировки	Дают адекватную оценку своему мнению	Создают образ целостного мировоззрения при решении математических задач
66	Повторение. Многогранники	Многогранники	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач	Применяют полученные знания при решении различного вида	Работая по плану, сверяют свои действия с целью, вносят корректировки	Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве	Осознают роль ученика, осваивают личностный смысл учения
67	Повторение. Многогранники	Многогранники	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач	Применяют полученные знания при решении различного вида	Работая по плану, сверяют свои действия с целью, вносят корректировки	Слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения	Осознают роль ученика, осваивают личностный смысл учения

№ п/п	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Предметный результат	Познавательные УУД	Регулятивные УУД	Коммуникативные УУД	Личностные результаты
68	Повторение. Векторы в пространстве	Векторы в пространстве	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач	Применяют полученные знания при решении различного вида задач	Работая по плану, сверяют свои действия с целью, вносят корректировки	Дают адекватную оценку своему мнению	Создают образ целостного мировоззрения при решении математических задач

**Структура курса по алгебре**

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Оценка планируемых результатов</b>
<b>1</b>	Повторение курса алгебры 7-9 классов	11	Входная к.р.
<b>2</b>	Степень с действительным показателем	10	к.р. № 1
<b>3</b>	Степенная функция	11	к.р. № 2
<b>4</b>	Показательная функция	11	к.р. № 3
<b>5</b>	Логарифмическая функция	15	к.р. № 4
<b>6</b>	Тригонометрические формулы	21	к.р. № 5
<b>7</b>	Тригонометрические уравнения	18	к.р. № 6
<b>8</b>	Повторение	8	Итоговый контроль
	<b>ВСЕГО</b>	<b>105 час</b>	

### Структура курса по геометрии

<b>№</b>	<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>
1	Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия	5

2	Параллельность прямых и плоскостей	19
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	19
4	Многогранники	11
5	Векторы в пространстве	5
6	Повторение	11
Итого		70

## Раздел 4. Контрольно- измерительные материалы

### 4.1. График проведения контрольных работ в 10 классе по алгебре и началам анализа 2021-2022 уч.г.

№ п/п	Форма и тема контроля	Дата	
		план	факт

1	Входная контрольная работа		
2	Контрольная работа № 1 по теме «Степень с действительным показателем»		
3	Контрольная работа № 2 по теме «Степенная функция»		
4	Контрольная работа №3 по теме «Показательная функция»		
5	Контрольная работа № 4 по теме "Логарифмическая функция»		
6	Контрольная работа №5 по теме "Тригонометрические формулы"		
7	Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические уравнения»		
8	Итоговая контрольная работа по текстам администрации		

4.2. Тексты контрольных работ для 10 класса по алгебре и началам анализа 2020-2021 уч.г.

Контрольная работа № 1 по теме «Степень с действительным показателем»

*Повышенный уровень*

*Базовый уровень*

1. Вычислить:

$$1) 2^{-3} \cdot 64^{\frac{1}{2}} - 64^{\frac{1}{3}} : 2^{-4} \left[ 8^{\frac{1}{3}} : 2^{-1} + 3^{-2} \cdot 81^{\frac{1}{4}} \right];$$

$$2) \sqrt[3]{4 + 2\sqrt{2}} \cdot \sqrt[3]{4 - 2\sqrt{2}} \left[ \sqrt[5]{17 - \sqrt{46}} \cdot \sqrt[5]{17 + \sqrt{46}} \right].$$

2. Упростить выражение при  $a > 0, b > 0$ :

$$1) \frac{a^{-3} \sqrt[3]{a^6 b^2}}{\sqrt[3]{b}} \left[ \frac{\sqrt[4]{a}}{b^{-4} \sqrt[4]{b^8 a^3}} \right];$$

$$2) \left( \frac{1}{a^{\sqrt{2}-1}} \right)^{\sqrt{2}+1} \cdot a^{\sqrt{2}+1} \left[ (b^{\sqrt{3}+1})^{\sqrt{3}+1} \cdot \frac{1}{b^{4+\sqrt{3}}} \right].$$

3. Сократить дробь  $\frac{a - 7\sqrt{a}}{a - 49} \left[ \frac{8\sqrt{b} + b}{b - 64} \right]$ .

4. Сравнить числа:

$$1) \sqrt[4]{\left(\frac{7}{8}\right)^3} \text{ и } \sqrt[4]{\left(\frac{15}{16}\right)^3} \left[ \sqrt[5]{\left(\frac{3}{7}\right)^4} \text{ и } \sqrt[5]{\left(\frac{5}{14}\right)^4} \right];$$

$$2) \left(\frac{2}{3}\right)^{\sqrt{2}} \text{ и } 1 \left[ 1 \text{ и } \left(\frac{3}{4}\right)^\pi \right].$$

5. Найти сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии, если  $b_1 = \frac{1}{2}, b_3 = \frac{2}{9}$ .

[Найти второй член бесконечно убывающей геометрической прогрессии, если сумма ее членов равна  $1\frac{1}{3}$ , а знаменатель равен  $\frac{3}{4}$ .]

1. Вычислить:

$$1) 2^{-3} \cdot 64^{\frac{1}{2}} - 64^{\frac{1}{3}} : 2^{-4} \left[ 8^{\frac{1}{3}} : 2^{-1} + 3^{-2} \cdot 81^{\frac{1}{4}} \right];$$

$$2) \sqrt[3]{4 + 2\sqrt{2}} \cdot \sqrt[3]{4 - 2\sqrt{2}} \left[ \sqrt[5]{17 - \sqrt{46}} \cdot \sqrt[5]{17 + \sqrt{46}} \right].$$

2. Упростить выражение при  $a > 0, b > 0$ :

$$1) \frac{a^{-3} \sqrt[3]{a^6 b^2}}{\sqrt[3]{b}} \left[ \frac{\sqrt[4]{a}}{b^{-4} \sqrt[4]{b^8 a^3}} \right];$$

$$2) \left( \frac{1}{a^{\sqrt{2}-1}} \right)^{\sqrt{2}+1} \cdot a^{\sqrt{2}+1} \left[ (b^{\sqrt{3}+1})^{\sqrt{3}+1} \cdot \frac{1}{b^{4+\sqrt{3}}} \right].$$

3. Сократить дробь при  $a > 1$ :  $\frac{\sqrt{a^3} - a}{a - 2a^{\frac{1}{2}} + 1} \left[ \frac{a + 4\sqrt{a} + 4}{a^{\frac{3}{2}} + 2a} \right]$ .

4. Избавиться от иррациональности в знаменателе дроби

$$\frac{1}{\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{2}} \left[ \frac{1}{\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{2}} \right].$$

5. Упростить выражение

$$\left( \frac{3}{a + 3a^{\frac{1}{2}}} + \frac{a\sqrt{a}}{9 - a} : \frac{a^{1,5}}{3 - a^{\frac{1}{2}}} \right)^{-2} \left[ \left( \frac{2}{a^{\frac{3}{4}} + 2\sqrt[4]{a}} + \frac{\sqrt{a}}{4 - a} : \frac{a^{0,25}}{2 - a^{0,5}} \right)^{-4} \right].$$

6. В бесконечно убывающей геометрической прогрессии первый член на 9 больше второго. Сумма прогрессии, составленной из членов данной прогрессии с нечетными номерами, на 12 больше суммы прогрессии, составленной из членов данной прогрессии с четными номерами. Найти эту прогрессию.

[Найти сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии, если сумма всех ее членов, стоящих на нечетных местах, в 4 раза больше суммы всех ее членов, стоящих на четных местах, а сумма первых трех членов прогрессии равна 63.]

## Контрольная работа № 2 по теме «Степенная функция»

### Базовый уровень

1. Найти область определения функции

$$y = \sqrt[4]{2 + 0,3x} \quad [y = \sqrt[3]{3x - 7}].$$

2. Изобразить эскиз графика функции  $y = x^7$  [ $y = x^6$ ] и перечислить ее основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции:

1) сравнить с единицей  $(0,95)^7$  [ $(1,001)^6$ ];

2) сравнить  $(-2\sqrt{3})^7$  и  $(-3\sqrt{2})^7$  [ $(-3\sqrt{5})^6$  и  $(-5\sqrt{3})^6$ ].

3. Решить уравнение:

1)  $\sqrt[3]{x+2} = 3$  [ $\sqrt[5]{x+12} = 2$ ]; 2)  $\sqrt{1-x} = x+1$  [ $\sqrt{x+1} = 1-x$ ];

3)  $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$  [ $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$ ].

4. Установить, равносильны ли неравенства  $\frac{x-7}{1+x^2} > 0$  и  $(7-x)(2+x^2) < 0$  [ $(3-x)(|x|+5) > 0$  и  $\frac{x-3}{\sqrt{x^2+2}} < 0$ ].

5. Найти функцию, обратную к функции  $y = \frac{3}{x-3}$  [ $y = \frac{2}{x+2}$ ]. Указать ее область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

Для 2 варианта задание № 4

$$\frac{2x^2 + 1}{x - 2} > 1 \text{ и } 2x^2 + 1 > x - 2.$$

### Повышенный уровень

1. Найти область определения функции

$$y = \sqrt{1-x} + \sqrt{4-x^2} \quad [y = \sqrt{x+2} + \sqrt{5-4x-x^2}].$$

2. Изобразить эскиз графика функции  $y = (x-1)^7 + 2$  [ $y = (x+1)^4 - 3$ ] и перечислить ее основные свойства.

3. Решить уравнение:

1)  $\sqrt{x+2} + 1 = 0$  [ $\sqrt{x} + \sqrt{x+1} = -2$ ];

2)  $\sqrt[3]{24 + \sqrt{x^2+5}} = 3$  [ $\sqrt{11 - \sqrt[3]{x^2+7}} = 3$ ];

3)  $5 - x - \sqrt{x+7} = 0$  [ $2 - x - \sqrt{x+10} = 0$ ];

4)  $\sqrt{3x^2+5x+1} + \sqrt{3x^2+5x+8} = 7$   
[ $x^2 - 5x + 16 - 3\sqrt{x^2 - 5x + 20} = 0$ ].

4. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x-1} + \sqrt{y+1} = 3, \\ xy = 5 - x + y \end{cases} \quad \left[ \begin{cases} x - y + \sqrt{\frac{x-y}{x+y}} = \frac{20}{x+y}, \\ x^2 + y^2 = 34 \end{cases} \right].$$

5. Решить неравенство

$$\sqrt{x^2 + 2x - 8} > x - 4 \quad [\sqrt{8 + 2x - x^2} > 6 - 3x].$$

### Контрольная работа № 3 по теме «Показательная функция»

#### Базовый уровень

1. Сравнить числа:

1)  $5^{-8,1}$  и  $5^{-9}$  [ $0,5^{-12}$  и  $0,5^{-11}$ ]; 2)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{10}$  и  $\left(\frac{1}{3}\right)^{11}$  [ $6^{\frac{1}{3}}$  и  $6^{\frac{1}{5}}$ ]

2. Решить уравнение:

1)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$  [ $(0,1)^{2x-3} = 10$ ];

2)  $4^x + 2^x - 20 = 0$  [ $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$ ].

3. Решить неравенство  $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$  [ $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$ ].

4. Решить неравенство:

1)  $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$  [ $(\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}$ ];

2)  $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$  [ $\left(1\frac{1}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$ ].

5. Решить систему уравнений  $\begin{cases} x - y = 4, \\ 5^{x+y} = 25 \end{cases}$  [ $\begin{cases} x + y = -2, \\ 6^{x+5y} = 36 \end{cases}$ ].

6. (Дополнительно.) Решить уравнение

$7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$  [ $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$ ].

7. (Дополнительно) Решить неравенство

$2^x \cdot 5^x < 10^{x^2} \cdot 0,01$ ; [ $2^x \cdot 3^x > 6^{2x^2} \cdot \frac{1}{6}$ ];  
 $3^{x^2-2x+2} - 3^{x^2-2x} \leq 8 \cdot 27^{4-x}$

#### Повышенный уровень

1. Сравнить числа:

$(\pi - 3)^{-5,6}$  и  $(\pi - 3)^{-6}$  [ $(5 - \pi)^{-18}$  и  $(5 - \pi)^{-17,4}$ ].

2. Решить уравнение:

1)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$  [ $(0,1)^{2x-3} = 10$ ];

2)  $4^x + 2^x - 20 = 0$  [ $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$ ].

3. Решить неравенство:

1)  $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$  [ $(\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}$ ];

2)  $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$  [ $\left(1\frac{2}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$ ].

4. Решить уравнение  $3^{x+2} + 8 \cdot 5^{x-1} = 5^{x+1} + 10 \cdot 3^{x-1}$   
[ $2^{x+5} - 3^{x+3} = 2^{x+1} + 6 \cdot 3^{x+1}$ ].

5. Решить графически неравенство

$2^x \geq 3x - 1$  [ $\left(\frac{1}{2}\right)^x < 6 + x$ ].

6. Решить систему

$\begin{cases} 2^{x^2} > 2^9, \\ \left(\frac{1}{2}\right)^{x^2+3x} = \frac{1}{16} \end{cases}$  [ $\begin{cases} 3^{x^2} < 3^{16}, \\ 2^{x^2-4x} = 32 \end{cases}$ ].

7. (Дополнительно.) Решить неравенство

$4^{|x-1|} < \left(\frac{1}{16}\right)^{-|x|+2}$  [ $\left(\frac{1}{9}\right)^{-|x-2|} > 3^{|x|-1}$ ].

## Контрольная работа № 4 по теме «Логарифмическая функция»

### Базовый уровень

1. Вычислить:

$$1) \log_{\frac{1}{2}} 16 \left[ \log_3 \frac{1}{27} \right]; \quad 2) 5^{1 + \log_5 3} \left[ \left( \frac{1}{3} \right)^{2 \log_{\frac{1}{3}} 7} \right];$$

$$3) \log_3 135 - \log_3 20 + 2 \log_3 6 \quad [\log_2 56 + 2 \log_2 12 - \log_2 63].$$

2. Сравнить числа

$$\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{4} \text{ и } \log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{5} \quad \left[ \log_{0,9} 1 \frac{1}{2} \text{ и } \log_{0,9} 1 \frac{1}{3} \right].$$

3. Решить уравнение  $\log_5(2x - 1) = 2$   $[\log_4(2x + 3) = 3]$ .

4. Решить неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(x - 5) > 1$   $[\log_{\frac{1}{2}}(x - 3) > 2]$ .

5. Решить уравнение

$$\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14 \quad [\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10].$$

6. Решить неравенство

$$\log_{\frac{1}{6}}(10 - x) + \log_{\frac{1}{6}}(x - 3) \geq -1 \quad [\log_{\frac{1}{2}}(x - 3) + \log_{\frac{1}{2}}(9 - x) \geq -3].$$

7. (Дополнительно.) Решить неравенство

$$\log_3^2 x - 2 \log_3 x \leq 3 \quad [\log_2^2 x - 3 \log_2 x \leq 4].$$

### Повышенный уровень

1. Вычислить:

$$1) \log_{\frac{1}{2}} 16 \left[ \log_3 \frac{1}{27} \right]; \quad 2) 5^{1 - 2 \log_5 3} \left[ 2^{2 + 3 \log_2 5} \right];$$

$$3) \log_3 135 - \log_3 20 + 2 \log_3 6 \quad [\log_2 56 + 2 \log_2 12 - \log_2 63].$$

2. Сравнить числа  $\log_{\frac{3}{\pi}} \frac{3}{4}$  и  $\log_{\frac{3}{\pi}} \frac{4}{5}$   $\left[ \log_{\frac{4}{\pi}} \frac{5}{8} \text{ и } \log_{\frac{4}{\pi}} \frac{6}{7} \right]$ .

3. Решить уравнение  $\log_5(2x - 1) = 2$   $[\log_4(2x + 3) = 3]$ .

4. Решить неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(x - 5) > 1$   $[\log_{\frac{1}{2}}(x - 3) > 2]$ .

5. Решить графически уравнение

$$\log_3 x = \frac{6}{x} \quad [\log_{\frac{1}{2}} x = x^2 - 1].$$

6. Решить уравнение

$$\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14 \quad [\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10].$$

7. Решить неравенство:

$$1) \log_{\frac{1}{6}}(10 - x) + \log_{\frac{1}{6}}(x - 3) \geq -1 \quad [\log_{\frac{1}{2}}(x - 3) + \log_{\frac{1}{2}}(9 - x) \geq -3].$$

$$2) \log_3^2 x - 2 \log_3 x \leq 3 \quad [\log_2^2 x - 3 \log_2 x \leq 4].$$

8. (Дополнительно.) Решить уравнение

$$\log_{2x-1}(3x-2) = 3 - 2 \log_{3x-2}(2x-1) \\ [\log_{3x+1}(2x+1) = 1 + 2 \log_{2x+1}(3x+1)].$$

## Контрольная работа № 5 по теме «Тригонометрические формулы»

### *Повышенный уровень*

#### *Базовый уровень*

1. Найти значение выражения:

1)  $\sin 150^\circ$  [ $\cos 315^\circ$ ]; 2)  $\cos \frac{5\pi}{3}$   $\left[ \sin \frac{4\pi}{3} \right]$ ;

3)  $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}$  [ $\operatorname{tg} 210^\circ$ ].

2. Вычислить  $\sin \alpha$ ,  $\cos 2\alpha$  [ $\cos \alpha$ ,  $\sin 2\alpha$ ], если  $\cos \alpha = \frac{5}{13}$   
и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$   $\left[ \sin \alpha = \frac{9}{13}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi \right]$ .

3. Упростить выражение

$$\frac{\sin(\alpha - \beta) + \sin \beta \cos \alpha}{\operatorname{tg} \alpha} \left[ \frac{\sin \alpha \sin \beta - \cos(\alpha - \beta)}{\operatorname{ctg} \beta} \right].$$

4. Доказать тождество

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

$$\left[ \frac{\sin^2(\pi - \alpha) + \cos 2\alpha + \sin \left( \frac{\pi}{2} - \alpha \right)}{\sin 2\alpha + \cos \left( \frac{3\pi}{2} - \alpha \right)} = \frac{1}{2} \operatorname{ctg} \alpha \right].$$

5. Решить уравнение

$$\begin{aligned} \sin 3x \cos x &= \cos 3x \sin x - 1 \\ \cos 5x \cos 3x &= 1 - \sin 5x \sin 3x. \end{aligned}$$

1. Найти  $\sin \alpha$  [ $\cos \alpha$ ], если

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{5}, 7\pi < \alpha < \frac{15\pi}{2} \left[ \operatorname{ctg} \alpha = \sqrt{7}, 5\pi < \alpha < \frac{11\pi}{2} \right].$$

2. Вычислить  $\cos \frac{\pi}{12}$  [ $\operatorname{tg} 75^\circ$ ].

3. Упростить выражение  $\sin(\alpha + 60^\circ) \sin(\alpha - 60^\circ) - \sin^2 \alpha$   
 $\left[ \cos^2 \alpha - \cos \left( \alpha + \frac{\pi}{6} \right) \cos \left( \alpha - \frac{\pi}{6} \right) \right]$ .

4. Доказать тождество

$$\sin 2\alpha - \operatorname{tg} \alpha = \cos 2\alpha \operatorname{tg} \alpha \quad [\sin 2\alpha - \operatorname{ctg} \alpha = -\cos 2\alpha \operatorname{ctg} \alpha].$$

5. Выразить  $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha$  [ $\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha$ ] через  $\cos 4\alpha$ .

6. Доказать, что если  $\alpha + \beta + \gamma = \pi$ , то справедливо равенство

$$\begin{aligned} \sin \alpha + \sin \beta + \sin \gamma &= 4 \cos \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\beta}{2} \cos \frac{\gamma}{2} \\ [\sin 2\alpha + \sin 2\beta + \sin 2\gamma &= 4 \sin \alpha \sin \beta \sin \gamma]. \end{aligned}$$

## Контрольная работа № 6 по теме «Тригонометрические уравнения»

### *Базовый уровень*

1. Решить уравнение:

1)  $\sqrt{2} \cos x - 1 = 0$  [ $2 \sin x - 1 = 0$ ];

2)  $3 \operatorname{tg} 2x + \sqrt{3} = 0$  [ $\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt{3} = 0$ ].

2. Найти корни уравнения  $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$  [ $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$ ] на отрезке  $[0; 3\pi]$   $[[0; 4\pi]]$ .

3. Решить уравнение:

1)  $3 \cos x - \cos^2 x = 0$  [ $\sin^2 x - 2 \sin x = 0$ ];

2)  $6 \sin^2 x - \sin x = 1$  [ $10 \cos^2 x + 3 \cos x = 1$ ];

3)  $3 \sin x - 5 \cos x = 0$  [ $5 \sin x + 2 \cos x = 0$ ];

---

4)  $\sin 6x - \sin 4x = 0$  [ $\cos 5x + \cos 3x = 0$ ];

5)  $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + \frac{1}{4}$  [ $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin^2 2x - \frac{1}{2}$ ].

### *Повышенный уровень*

1. Решить уравнение:

1)  $\sqrt{2} \cos x - 1 = 0$  [ $\sqrt{2} \sin x - 1 = 0$ ];

2)  $3 \operatorname{tg} 2x + \sqrt{3} = 0$  [ $\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt{3} = 0$ ].

2. Найти корни уравнения  $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$  [ $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$ ] на отрезке  $[0; 3\pi]$   $[[0; 4\pi]]$ .

3. Решить уравнение:

1)  $3 \cos x - \cos^2 x = 0$  [ $\sin^2 x - 2 \sin x = 0$ ];

2)  $6 \sin^2 x - \sin x = 1$  [ $10 \cos^2 x + 3 \cos x = 1$ ];

3)  $3 \sin x - 5 \cos x = 0$  [ $5 \sin x + 2 \cos x = 0$ ];

4)  $\sin 6x - \sin 4x = 0$  [ $\cos 5x + \cos 3x = 0$ ].

---

5)  $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + \frac{1}{4}$  [ $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin^2 2x - \frac{1}{2}$ ];

6)  $5 \cos x + 2 \sin x = 3$  [ $\cos x + 3 \sin x = 2$ ].

4. (Дополнительно.) Решить неравенство

$$\sin 2x < -\frac{1}{2} \quad \left[ \cos 3x < -\frac{\sqrt{3}}{2} \right].$$

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575793

Владелец Минханова Наталья Борисовна

Действителен с 29.03.2021 по 29.03.2022