государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа «Образовательный центр «Южный город» пос. Придорожный муниципального района Волжский Самарской области

«ПРОВЕРЕНО»
Заместитель директора по НМР

_____/ Е.И. Федореева

«01» сентября 2022г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГБОУ СОШ
«ОЦ «Южный город» пос. Придорожный

_____ / В.М. Кильдюшкин

Приказ 994у от «01» сентября 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование предмета	Математика (углубленный уровень)	
Уровень, класс	Среднее общее образование 10-11 классы	
Количество часов по учебному плану	10 класс	11 класс
- в неделю	8 часов	8 часов
- в год	272 часа	272 часа
Программа	Сборник рабочих программ. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа. Сост. Т.А. Бурмистрова. 10-11 класс. Базовый и углубленный уровни. М., Просвещение, 2016 Геометрия. Сборник примерных рабочих программ. 10— 11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / сост. Т. А. Бурмистрова. Просвещение, 2020	
Учебник	Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 кл. Базовый и углублённый уровни. Просвещение, 2022 Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10-11 классы. М., Просвещение, 2019	
	Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 кл. Базовый и углублённый уровни. Просвещение, 2022 Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10-11 классы. М., Просвещение, 2019	

«РАССМОТРЕНО»
на заседании кафедры естественно-научного цикла
Председатель _____ / Т.С. Якимова
Протокол №1 от «____» августа 2022 г.

C=RU, O=ГБОУ СОШ «ОЦ «Южный город» пос. Придорожный, CN=Кильдюшкин В.М., E=ugsch@samara.edu.ru
00df320ac216521497
2023.01.19 08:43:53+04'00'

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа углублённого уровня по алгебре и началам математического анализа для среднего общего образования разработана на основе фундаментального ядра общего образования и в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования с использованием рекомендаций авторской программы С. М. Никольского и др. (М.: Просвещение, 2018).

Учебно-методический комплект включает в себя:

1.Никольский С. М., Потапов М. К., Решетников Н. Н. и др. Учебник. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углублённый уровни.

2.Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10 класс. Базовый и углублённый уровни.

3. Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и углублённый уровни.

4.Шепелева Ю. В. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс: базовый и углублённый уровни.

5.Никольский С. М., Потапов М. К., Решетников Н. Н. и др. Учебник. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углублённый уровни.

6.Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 11 класс. Базовый и углублённый уровни.

7. Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и углублённый уровни.

8.Шепелева Ю. В. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс: базовый и углублённый уровни.

Программа включает в себя:

1) пояснительную записку, в которой конкретизируются общие цели среднего (полного) общего образования с учётом специфики курса алгебры и начал математического анализа;
2) общую характеристику учебного предмета;
3) описание места предмета в учебном плане;
4) требования к результатам обучения и освоения содержания курса;
5) содержание курса алгебры и начал математического анализа для базового и углублённого уровней;
6) примерное тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся;

Практическая значимость школьного курса алгебры и начал математического анализа обусловлена тем, что его объектами являются фундаментальные структуры и количественные от ношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Курс алгебры и начал математического анализа является одним из опорных курсов старшей школы: он обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при изучении алгебры и начал математического анализа способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки математического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.

Развитие у учащихся правильных представлений о сущности и происхождении математических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте алгебры и математического анализа в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также формированию качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.

Требуя от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности развитого воображения, математика развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремлённость, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие дисциплину и критичность мышления) и умение аргументированно отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения.

Изучение курса алгебры и начал математического анализа существенно расширяет кругозор

учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

При обучении алгебре и началам математического анализа формируются умения и навыки умственного труда —планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Важнейшей задачей школьного курса алгебры и начал математического анализа является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты математических умозаключений и принятые в математике правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым курс алгебры и начал математического анализа занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников.

Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, способствуя восприятию математических форм, математика тем самым вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся. Её изучение развивает воображение школьников, существенно обогащает и развивает их пространственные представления

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех его ступенях. Изучение курса алгебры и начал математического анализа на **базовом уровне** ставит своей целью повысить общекультурный уровень человека и завершить формирование относительно целостной системы математических знаний как основы любой профессиональной деятельности, не связанной непосредственно с математикой.

На **углублённом уровне,** в зависимости от потребностей обучающихся, возможно изучение курса алгебры и начал математического анализа на двух уровнях: для подготовки специалистов инженерно-технического профиля и для подготовки научных кадров.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Математическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры. Без конкретных знаний по алгебре и началам математического анализа затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др. Изучение данного курса завершает формирование ***ценностно-смысловых установок и ориентаций*** учащихся в отношении математических знаний и проблем их использования в рамках среднего общего образования. Курс способствует формированию умения видеть и понимать их значимость для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей.

Без базовой математической подготовки невозможна постановка образования современного человека. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. Реальной необходимостью в наши дни становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и по алгебре и началам математического анализа.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Алгебре и началам математического анализа принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение алгебре и началам математического анализа даёт возможность развивать у учащихся точную, лаконичную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства, т. е. способствует формированию ***коммуникативной***

культуры, в том числе — умению ясно, логично, точно и последовательно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.
Дальнейшее развитие приобретут и ***познавательные действия***. Учащиеся глубже осознают основные особенности математики как формы человеческого познания, научного метода познания природы, а также возможные сферы и границы её применения.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимыми компонентами общей культуры являются общее знакомство с методами познания действительности, представление о методах математики, их отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения прикладных задач. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений. В результате целенаправленной учебной деятельности, осуществляемой в формах учебного исследования, учебного проекта, получит дальнейшее развитие способность к ***информационно-поисковой деятельности***: самостоятельному отбору источников информации в соответствии с поставленными целями и задачами. Учащиеся научатся систематизировать информацию по заданным признакам, критически оценивать и интерпретировать информацию. Изучение курса будет способствовать развитию ***ИКТ-компетентности*** учащихся.

Получит дальнейшее развитие способность к ***самоорганизации*** и ***саморегуляции***. Учащиеся получат опыт успешной, целенаправленной и результативной учебно-предпрофессиональной деятельности; освоят на практическом уровне умение планировать свою деятельность и управлять ею во времени; использовать ресурсные возможности для достижения целей; осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях; самостоятельно реализовывать, контролировать и осуществлять коррекцию учебной и познавательной деятельности на основе предварительного планирования и об- ратной связи, получаемой от педагогов. Содержательной основой и главным средством формирования и развития всех указанных способностей служит целенаправленный отбор учебного материала, который ведётся на основе принципов ***научности*** и ***фундаментальности***, ***историзма***, ***доступности*** и ***непрерывности***, ***целостности*** и ***системности*** математического образования, его ***связи с техникой, технологией, жизнью***.

Содержание курса алгебры и начал математического анализа формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому содержание данного курса включает следующие разделы: «*Алгебра*»; «*Математический анализ*»; «*Вероятность и статистика*».

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач.

Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную

интуицию учащихся, более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об
общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей. К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы

МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Базисный учебный (образовательный) план для изучения предмета «Математика» отводит на углублённом уровне от 6 учебных часов (1-й вариант) или от 8 учебных часов (2-й вариант) в неделю в 10—11 классах. Поэтому на изучение алгебры и начал математического анализа отводится 4 или 5 учебных часов для углублённого уровня, всего 136 или 180 уроков соответственно. Распределение учебного времени представлено в таблице.

Предмет	**Количество часов**			
	Углублённый уровень			
	1-й вариант (4+2=6ч./нед.)		**2-й вариант (5+3=8ч./нед)**	
	10 класс	**11 класс**	**10 класс**	**11 класс**
Математика (интегрированный курс)	**204**	**204**	**272**	**272**
Алгебра и начала математического анализа	**136**	**136**	**170**	**170**
Геометрия	**68**	**68**	**102**	**102**

ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Изучение алгебры и начал математического анализа в ста шей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов

Личностные:

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.
3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
4) 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;
5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
6) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных

жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
4) готовность и способность к самостоятельной информационно познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
6) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные

Углублённый уровень

Предметные результаты освоения курса алгебры и начал математического анализа на углублённом уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальны способностей обучающихся, путём более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Углублённый уровень изучения алгебры и начал математического анализа включает, кроме перечисленных ниже результатов освоения углублённого курса, и результатов освоения базового курса, данные ранее:

1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Углублённый уровень

Алгебра. Многочлены от одной переменной и их корни. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами.

Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Формула Муавра. Возведение в целую степень, извлечение натурального корня. Основная теорема алгебры (без доказательства).

Математический анализ. Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётность и нечётность, периодичность.

Элементарные функции: многочлен, корень степени n, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства и графики элементарных функций.

Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль осей координат, отражение от осей координат, от начала координат, графики функций с модулями.

Тригонометрические формулы приведения, сложения, преобразования произведения в сумму, формула вспомогательного аргумента.

Преобразование выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих уравнений, неравенств и их систем.

Непрерывность функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов.

Композиция функций. Обратная функция.

Понятие предела последовательности. Понятие предел функции в точке.

Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Метод математической индукции.

Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций, производная сложной функции, производная обратной функции. Использование производной при исследовании функций, построении графиков. Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, на нахождение наибольшего и наименьшего значений.

Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Первообразная. Приложения определённого интеграла.

Вероятность и статистика. Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства. Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли. Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Независимые случайные величины и события. Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественно-научные применения закона больших чисел. Оценка вероятностных характеристик (математического ожидания, дисперсии) случайных величин по статистическим данным.

Представление о геометрической вероятности. Решение простейших прикладных задач на геометрические вероятности.

ТЕМАТИЧЕСКОЕПЛАНИРОВАНИЕ

Тематическое планирование реализует один из возможных подходов к распределению изучаемого материала для учебно-методических комплектов по алгебре и началам математического анализа, выпускаемых издательством «Просвещение», не носит обязательного характера и не исключает возможностей иного распределения содержания. В примерном тематическом планировании разделы основного содержания по алгебре и началам математического анализа разбиты на темы в хронологии их изучения по соответствующим учебникам. Особенностью примерного тематического планирования является то, что в нём содержится описание возможных видов деятельности учащихся в процессе усвоения соответствующего содержания, направленных на достижение поставленных целей обучения. Это ориентирует учителя на усиление деятельностного подхода в обучении, организацию разнообразной учебной деятельности, отвечающей современным психолого-педагогическим воззрениям, использование современных технологий. Перечень учебных действий ученика не носит нормативного характера, его не следует рассматривать в качестве требований ни к учителю, ни к ученику. Следует также обратить внимание на то, что характеристика учебных действий ученика в предлагаемом тематическом планировании относится к предметной области. Универсальные учебные действия конкретизированы в «Программе развития и формирования универсальных учебных действий». Планирование по алгебре и началам

математического анализа к каждому учебнику представлено в нескольких вариантах в соответствии с базисным учебным планом.

«АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

Углублённый уровень

(I вариант: 4ч в неделю) / (II вариант: 5ч в неделю)

10 класс				
№п	Основное содержание по темам	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
Глава I. Корни, степени, логарифмы		**72**	**86**	*Выполнять вычисления с действительными числами (точные и приближённые), преобразовывать числовые выражения. Знать и применять обозначения основных подмножеств множества действительных чисел, обозначения числовых промежутков. Применять метод математической индукции для доказательства равенств, неравенств, утверждений, зависящих от натурального n. Оперировать формулами для числа перестановок, размещений и сочетаний. Доказывать числовые неравенства.*
§ 1. Действительные числа		**12**	**13**	
1.1	Понятие действительного числа	2	2	
1.2	Множества чисел. Свойства действительных чисел	2	2	
1.3*	Метод математической индукции	1	1	
1.4	Перестановки	1	1	
1.5	Размещения	1	1	
1.6	Сочетания	1	1	
1.7*	Доказательство числовых неравенств	1	2	*Применять свойства делимости (сравнения по модулю m), целочисленность неизвестных при решении задач*
1.8*	Делимость целых чисел	1	1	
1.9*	Сравнение по модулю m	1	1	
1.10*	Задачи с целочисленными неизвестными	1	1	
§ 2. Рациональные уравнениями неравенства		**18**	**25**	*Доказывать формулу бинома Ньютона и основные комбинаторные соотношения на биномиальные коэффициенты. Пользоваться треугольником Паскаля для решения задач о биномиальных коэффициентах. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения. Находить кратность корней многочлена. Уметь делить многочлен на многочлен (уголком или по схеме Горнера). Использовать деление многочленов с остатком для выделения целой части алгебраической дроби при решении задач. Уметь решать рациональные уравнениями их системы. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени уравнения; подстановка (замена неизвестного). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств.*
2.1	Рациональные выражения	1	1	
2.2	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.	2	3	
2.3*	Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида	—	2	
2.4*	Теорема Безу	—	1	
2.5*	Корень многочлена	—	2	
2.6	Рациональные уравнения	2	2	
2.7	Системы рациональных уравнений	2	2	
2.8	Метод интервалов решения неравенств	3	3	
2.9	Рациональные неравенства	3	3	
2.10	Нестрогие неравенства	3	3	
2.11	Системы рациональных неравенств	1	2	

Контрольная работа № 1		1	1	
§ 3. Корень степени *n*		**12**	**13**	*Формулировать определения функции, её графика. Формулировать и уметь доказывать свойства функции $y = x^n$. Формулировать определения корня степени n, арифметического корня степени n. Формулировать свойства корней и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования иррациональных выражений. Формулировать свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$, строить график*
3.1	Понятие функции и её графика	1	1	
3.2	Функция $y = x^n$	2	2	
3.3	Понятие корня степени *n*	1	1	
3.4	Корни чётной и нечётной степеней	2	2	
3.5	Арифметический корень	2	2	
3.6	Свойства корней степени *n*	2	2	
3.7*	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, $x \geq 0$	1	1	
3.8*	Функция $y = \sqrt[n]{x}$	—	1	
3.9*	Корень степени *n* из натурального числа	—	1	
§ 4. Степень положительного числа		**13**	**14**	*Формулировать определения степенис рациональным показателем. Формулировать свойства степени с рациональным показателем и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Формулировать определения степени с иррациональным показателем и её свойства. Формулировать определение предела последовательности, приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела, вычислять несложные пределы, решать задачи, связанные с бесконечно убывающей геометрической прогрессией. Формулировать свойства показательной функции, строить её график. По графику показательной функции описывать её свойства. Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью графика или формулы), обладающей заданными свойствами. Уметь пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности*
4.1	Степень с рациональным показателем	1	1	
4.2	Свойства степени с рациональным показателем	2	2	
4.3	Понятие предела последовательности	2	2	
4.4*	Свойства пределов	2	2	
4.5	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	2	
4.6	Число *e*	1	1	
4.7	Понятие степени с иррациональным показателем	1	1	
4.8	Показательная функция	2	2	
Контрольная работа № 2		1	1	
§ 5. Логарифмы		**6**	**8**	*Формулировать определение логарифма, знать свойства логарифмов. Доказывать свойства логарифмов и применять свойства при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования степенных и логарифмических выражений. По графику логарифмической функции описывать её свойства. Приводить при- меры логарифмических функций (заданных с помощью графика или формулы), обладающих заданными свойствами*
5.1	Понятие логарифма	2	2	
5.2	Свойства логарифмов	3	3	
5.3	Логарифмическая функция	1	1	
5.4	Десятичные логарифмы	—	1	
5.5	Степенные функции	—	1	
§ 6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства		**11**	**13**	*Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного*
6.1	Простейшие показательные уравнения	1	2	
6.2	Простейшие логарифмические уравнения	1	2	
6.3	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	2	
6.4	Простейшие показательные неравенства	2	2	
6.5	Простейшие логарифмические неравенства	2	2	
6.6	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	2	

Контрольная работа № 3		1	1	
Глава II. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции		**45**	**59**	*Формулировать определение угла, использовать градусную и радианную меры угла. Переводить градусную меру угла в радианную и обратно. Формулировать определение синуса и косинуса угла. Знать основные формулы для sinα и cosα и применять их при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определения арксинуса и арккосинуса числа, знать и применять формулы для арксинуса и арккосинуса*
§ 7. Синус, косинус угла		**7**	**11**	
7.1	Понятие угла	1	1	
7.2	Радианная мера угла	1	1	
7.3	Определение синуса и косинуса угла	1	1	
7.4	Основные формулы для sinα и cosα	2	2	
7.5	Арксинус	1	2	
7.6	Арккосинус	1	2	
7.7*	Примеры использования арксинуса и арккосинуса	—	1	
7.8*	Формулы для арксинуса и арккосинуса	—	1	
§ 8. Тангенс и котангенс угла		6	10	*Формулировать определение тангенса и котангенса угла. Знать основные формулы для tgα и ctgα и применять их при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определения арктангенса и арккотангенса числа, знать и применять формулы для арктангенса и арккотангенса*
8.1	Определение тангенса и котангенсаугла	1	1	
8.2	Основные формулы для tgα и ctgα	2	2	
8.3	Арктангенс	1	2	
8.4*	Арккотангенс	1	2	
8.5*	Примеры использования арктангенсаи арккотангенс	—	1	
8.6*	Формулы для арктангенса и арккотангенса	—	1	
Контрольная работа № 4		1	1	
§ 9. Формулы сложения		11	13	*Знать формулы косинуса разности(суммы) двух углов, формулы для дополнительных углов, синуса суммы (разности) двух углов, суммы и разности синусов и косинусов, формулы для двойных и половинных углов, произведения синусов и косинусов, формулы для тангенсов. Выполнять преобразования тригонометрических выражений при помощи формул*
9.1	Косинус разности и косинус суммы двух углов	2	2	
9.2	Формулы для дополнительных углов	1	1	
9.3	Синус суммы и синус разности двух углов	2	2	
9.4	Сумма и разность синусов и косинусов	2	2	
9.5	Формулы для двойных и половинных углов	2	2	
9.6*	Произведение синусов и косинусов	1	2	
9.7*	Формулы для тангенсов	1	2	
§ 10. Тригонометрические функции числового аргумента		9	9	*Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства*
10.1	Функция $y = \sin x$	2	2	
10.2	Функция $y = \cos x$	2	2	
10.3	Функция $y = \mathrm{tg}\, x$	2	2	
10.4	Функция $y = \mathrm{ctg}\, x$	2	2	

Контрольная работа №5		1	1	
§ 11. Тригонометрические уравнения и неравенства		12	16	*Решать простейшие тригонометрические уравнения, неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного, решать однородные уравнения. Применять все изученные Свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач. Решать тригонометрические уравнения, неравенства при помощи введения вспомогательногоугла, замены неизвестного $t = \sin x + \cos x$*
11.1	Простейшие тригонометрические уравнения	2	2	
11.2	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	3	
11.3	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	2	2	
11.4	Однородные уравнения	1	1	
11.5*	Простейшие неравенства для синуса и косинуса	1	1	
11.6*	Простейшие неравенства для тангенсаи котангенса	1	1	
11.7*	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1	2	
11.8*	Введение вспомогательного угла	1	2	
11.9*	Замена неизвестного $t=\sin x+\cos x$	—	1	
Контрольная работа № 6		1	1	
Глава III. Элементы теории вероятностей		8	9	*Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т. п.). Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины в случае конечного числа исходов. Устанавливать независимость случайных величин. Делать обоснованные предположения о независимости случайных величин на основании статистических данных.*
§ 12. Элементы теории вероятностей		6	6	
12.1	Понятие вероятности события	3	3	
12.2	Свойства вероятностей	3	3	
§ 13. Частота. Условная вероятность		2	3	
13.1	Относительная частота события	1	2	
13.2	Условная вероятность. Независимые события	1	1	
§ 14. Математическое ожидание. Закон больших чисел		—	—	*Иметь представление о законе больших чисел для представлять себе порядок типичного отклонения от среднего значения в зависимости от числа испытаний. Вычислять вероятность получения k успехов в испытаниях Бернулли с параметрамир, q*
14.1	Математическое ожидание	—	—	
14.2	Сложный опыт	—	—	
14.3	Формула Бернулли. Закон большихчисел	—	—	
Итоговое повторение		11	17	

11 класс

№ пункта	Основное содержание по темам	I	II	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Глава I. Функции. Производные. Интегралы		**60**	**80**	*Знать определения элементарной функции, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функции. Доказывать свойства функций, исследовать функции элементарными средствами. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, строить графики функций, содержащих модули, графики сложных функций.*
§ 1. Функции и их графики		**9**	**11**	
1.1	Элементарные функции	1	1	
1.2	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	1	1	
1.3	Чётность, нечётность, периодичность функций	2	2	
1.4	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	2	2	
1.5	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1	1	
1.6	Основные способы преобразования графиков	1	2	
1.7*	Графики функций, содержащих модули	1	1	
1.8*	Графики сложных функций	—	1	
§ 2. Предел функции и непрерывность		**5**	**6**	*Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Знать и применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций при $x \to +\infty$, при $x \to -\infty$*
2.1	Понятие предела функции	1	1	
2.2	Односторонние пределы	1	1	
2.3	Свойства пределов функций	1	1	
2.4	Понятие непрерывности функции	1	1	
2.5	Непрерывность элементарных Функций	1	1	
2.6*	Разрывные функции	—	1	
§ 3. Обратные функции		**6**	**6**	*Знать определение функции, обратной данной, уметь находить формулу функции, обратной данной, знать определения функций, обратных четырём основным тригонометрическим функциям, строить график обратной функции*
3.1	Понятие обратной функции	1	1	
3.2*	Взаимно обратные функции	1	1	
3.3*	Обратные тригонометрические функции	2	2	
3.4*	Примеры использования обратныхтригонометрических функций	1	1	

	Контрольная работа № 1	**1**	**1**	
§ 4.	**Производная**	**11**	**18**	*Находить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение функции в точке. Находить предел отношения* $\frac{df}{dx}$. *Знать определение производной функции. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Выводить и использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы и произведения двух функций; частного. Находить производные элементарных функций. Находить производную сложной функции, обратной функции*
4.1	Понятие производной	**2**	**2**	
4.2	Производная суммы. Производнаяразности	**2**	**2**	
4.3*	Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал	**1**	**2**	
4.4	Производная произведения. Производная частного	**2**	**2**	
4.5	Производные элементарных функций	**2**	**4**	
4.6	Производная сложной функции	**2**	**4**	
4.7*	Производная обратной функции	—	**2**	
§ 5.	**Применение производной**	**16**	**24**	*Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой* x_0. *Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Применять производную для приближённых вычислений.* *Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении геометрических, физических и других задач*
5.1	Максимум и минимум функции	**2**	**2**	
5.2	Уравнение касательной	**2**	**4**	
5.3*	Приближённые вычисления	**1**	**1**	
5.4	Теоремы о среднем	—	**1**	
5.5	Возрастание и убывание функций	**2**	**2**	
5.6	Производные высших порядков	**1**	**1**	
5.7*	Выпуклость графика функции	—	**1**	
5.8*	Экстремум функции с единственной критической точкой	**2**	**4**	
5.9	Задачи на максимум и минимум	**2**	**2**	
5.10*	Асимптоты. Дробно-линейная функция	**1**	**2**	
5.11	Построение графиков функций с применением производных	**2**	**3**	
5.12*	Формула и ряд Тейлора	—	—	
	Контрольная работа №2	**1**	**1**	
§ 6.	**Первообразная и интеграл**	**13**	**15**	*Знать и применять определение первообразной и неопределённого интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные* $f(x)+g(x)$, $kf(x)$ *и* $f(kx+b)$. *Интегрировать функции при помощи замены переменной, по частям. Вычислятьплощадь криволинейной трапеции. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница. Знать и применять свойства определённого интеграла, применять определённые интегралы при решении геометрических и физических задач. Решать несложные дифференциальные уравнения, задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям*
6.1	Понятие первообразной	**3**	**3**	
6.2*	Замена переменной. Интегрированиепо частям	—	**2**	
6.3	Площадь криволинейной трапеции	**1**	**1**	
6.4	Определённый интеграл	**2**	**2**	
6.5*	Приближённое вычисление определённого интеграла	**1**	**1**	
6.6	Формула Ньютона—Лейбница	**3**	**3**	
6.7	Свойства определённого интеграла	**1**	**1**	
6.8*	Применение определённых интегралов геометрических и физических задачах	**1**	**1**	

6.9*	Понятие дифференциального уравнения	—	—	
6.10*	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям	—	—	
	Контрольная работа № 3	**1**	**1**	
Глава II. Уравнения. Неравенства. Системы		**57**	**72**	*Знать определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному, устанавливать равносильность уравнений (неравенств)*
§ 7. Равносильность уравненийи неравенств		**4**	**4**	
7.1	Равносильные преобразования уравнений	2	2	
7.2	Равносильные преобразования неравенств	2	2	
§ 8. Уравнения-следствия		**8**	**9**	
8.1	Понятие уравнения-следствия	1	1	*Знать определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию*
8.2	Возведение уравнения в чётную степень	2	2	
8.3	Потенцирование логарифмических уравнений	2	2	
8.4	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	1	2	
8.5	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	2	2	
§ 9. Равносильность уравнений и неравенств системам		**13**	**13**	*Решать уравнения переходом к равносильной системе. Решать уравнения вида* $f(a(x)) = f(b(x))$. *Решать неравенства переходом к равносильной системе. Решать неравенства вида* $f(a(x)) > f(b(x))$
9.1	Основные понятия	1	1	
9.2	Решение уравнений с помощью систем	2	2	
9.3	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	2	2	
9.4*	Уравнения вида $f(a(x)) = f(b(x))$	2	2	
9.5	Решение неравенств с помощью систем	2	2	
9.6	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	2	2	
9.7*	Неравенства вида $f(a(x)) > f(b(x))$	2	2	
	Контрольная работа № 4	**1**	**1**	
§ 10. Равносильность уравнений на множествах		**7**	**11**	*Решать уравнения при помощи равносильности на множествах*
10.1	Основные понятия	1	1	
10.2	Возведение уравнения в чётную степень	2	2	
10.3*	Умножение уравнения на функцию	1	2	
10.4*	Другие преобразования уравнений	1	2	
10.5*	Применение нескольких преобразований	1	2	
10.6*	Уравнения с дополнительными условиями	—	1	
§ 11. Равносильность неравенствна множествах		**7**	**9**	
11.1	Основные понятия	1	1	*Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства*
11.2	Возведение неравенств в чётную степень	2	2	

11.3*	Умножение неравенства на функцию	1	1	
11.4*	Другие преобразования неравенств	1	1	
11.5*	Применение нескольких преобразований	1	1	
11.6*	Неравенства с дополнительными условиями	—	1	
11.7*	Нестрогие неравенства	1	2	
§ 12. Метод промежутков для уравненийи неравенств		**5**	**5**	*Решать уравнения (неравенства) с модулями, решать неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций*
12.1	Уравнения с модулями	1	1	
12.2	Неравенства с модулями	1	1	
12.3	Метод интервалов для непрерывных функций	2	2	
Контрольная работа № 5		**1**	**1**	
§ 13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств		**5**	**6**	*Использовать свойства функций (областей существования, неотрицательности, ограниченности) при решении уравнений и неравенств в прикладных задачах. Использовать монотонность и экстремумы функции, свойства синуса и косинуса*
13.1*	Использование областей существования функций	1	1	
13.2*	Использование неотрицательности функций	1	1	
13.3*	Использование ограниченности функции	1	1	
13.4*	Использование монотонности и экстремумов функции	1	1	
13.5*	Использование свойств синуса и косинуса	1	1	
§ 14. Системы уравнений с несколькими неизвестными		**8**	**8**	*Знать определение равносильных систем уравнений, преобразований, приводящих данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. Применять рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств*
14.1	Равносильность систем	2	2	
14.2	Система-следствие	2	2	
14.3	Метод замены неизвестных	2	2	
14.4*	Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств	1	1	
§ 15. Уравнения, неравенства и системы с параметрами		—	**9**	
15.1*	Уравнения с параметром	—	2	*Систематизировать знания о решении задач с параметрами, полученные в школе*
15.2*	Неравенства с параметром Системы	—	2	
15.3*	уравнений с параметром	—	2	
15.4*	Задачи с условиями	—	1	
	Итоговая контрольная работа №6	2	2	
Глава III. Комплексные числа		—	**10**	*Применять различные формы записи комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую и показательную. Выполнять с комплексными числами сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени n, выбирая подходящую форму записи комплексных чисел. Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, от тригонометрической и показательной формы к алгебраической.*
§ 16. Алгебраическая форма и геометрическая интерпретация комплексных чисел		—	**5**	
16.1*	Алгебраическая форма комплексногочисла	—	2	
16.2*	Сопряжённые комплексные числа	—	2	

16.3*	Геометрическая интерпретация комплексного числа	—	1	*Доказывать свойства комплексно сопряжённых чисел. Изображать комплексные числа точками на комплексной плоскости. Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами. Формулировать основную теорему алгебры. Выводить простейшие следствия из основной теоремы алгебры*
§ 17. Тригонометрическая форма комплексных чисел		—	3	
17.1*	Тригонометрическая форма комплексного числа	—	2	
17.2*	Корни из комплексных чисел и их свойства	—	1	
§ 18. Корни многочленов. Показательная форма комплексного числа		—	2	
18.1*	Корни многочленов	—	1	
18.2*	Показательная форма комплексногочисла	—	1	
Итоговое повторение		17	6	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа углублённого уровня по геометрии для среднего общего образования разработана на основе Фундаментального ядра общего образования и в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования с использованием рекомендаций авторской программы Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.В. Кадомцев и др. В ней соблюдается преемственность с примерной рабочей программой основного общего образования.

Программы содержат:

1) пояснительную записку, в которой конкретизируются общие цели среднего (полного) общего образования с учётом специфики учебного предмета «Геометрия»;
2) описание места предмета в учебном плане;
3) планируемые результаты освоения курса геометрии;
4) содержание курса геометрии на базовом и углублённом уровнях;
5) примерное тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся.

УМК Л. С. Атанасяна и др.

1.Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Геометрия. 10—11 классы. Базовый и профильный уровни.

2.Бутузов В. Ф., Глазков Ю. А., Юдина И. И. Геометрия. Рабочая тетрадь. 11 класс. Базовый и профильный уровни.

3.Глазков Ю. А., Юдина И. И., Бутузов В. Ф. Геометрия. Рабочая тетрадь. 10 класс. Базовый и профильный уровни.

4.Зив Б. Г. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и профильный уровни.

5.Зив Б. Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и профильный уровни.

6.Литвиненко В. Н., Батугина О. А. Геометрия. Готовимся кЕГЭ. 10 класс.

7.Литвиненко В. Н. Геометрия. Готовимся к ЕГЭ. 11 класс.

8.Саакян С. М., Бутузов В. Ф. Изучение геометрии в 10-11 класса

Практическая значимость школьного курса геометрии обусловлена тем, что её объектом являются пространственные формы и количественные отношения действительного мира. Геометрическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Геометрия является одним из опорных предметов старшей школы: она обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частностик физике. Развитие логического мышления учащихся при обучениигеометрии способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки геометрического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.

Развитие у учащихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реальногои идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся,а также формированию качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.

Требуя от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности, развитого воображения, геометрия развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремлённость, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументированно отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения.

Геометрия существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

При обучении геометрии формируются умения и навыки умственного труда — планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения геометрии школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Важнейшей задачей преподавания школьного курса геометрии является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты геометрических умозаключений и принятые в геометрии правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать

суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым геометрия занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников. Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, способствуя восприятию геометрических форм, усвоению понятия симметрии, геометрия вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся. Её изучение развивает воображение школьников, существенно обогащает и развивает их пространственные представления.

Геометрическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех его ступенях. Изучение курса геометрии на **базовом уровне** ставит своей целью повысить общекультурный уровень человека и завершить формирование относительно целостной системы геометрических знаний как основы любой профессиональной деятельности, не связанной непосредственно с математикой.

На **углублённом уровне,** в зависимости от потребностей обучающихся, возможно изучение курса геометрии на двух уровнях: для подготовки специалистов инженерно-технического профиля и кадров для нужд науки.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации математическое образование должно решать, в частности, следующие ключевые задачи:

— предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;

— обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.;

— в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования. Соответственно выделяются три направления требований к результатам математического образования:

1. Практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни).
2. Математика для использования в профессии, не связанной с математикой.
3. Творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях. В соответствии с законом «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учётом примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень МОиН РФ, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.).

В соответствии с требованиями в программах выделены два уровня:

базовый и **углублённый**.

Цели освоения программы базового уровня — обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики. Программа углублённого уровня предназначена для профильного изучения математики; при выполнении этой программы предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьёзного изучения математики в вузе.

Общая характеристика учебного предмета.

Геометрическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Без конкретных геометрических знаний затруднены восприятие и интерпретация окружающего мира, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде чертежей, составлять несложные алгоритмы и др. Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Геометрии принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, развитии умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках геометрии — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение геометрии даёт возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства. Геометрическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимым компонентом общей культуры является общее знакомство с методами познания действительности, представление о методах математики, их отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения геометрии для решения прикладных задач.

Изучение геометрии способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии. История развития геометрии даёт возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников, сформировать у них пред ставления о геометрии как части общечеловеческой культуры. Знакомство с основными историческими вехами возникновения и развития этой науки, судьбами великих открытий, именами людей,творивших науку, должно войти в интеллектуальный багаж каждого культурного человека.

Содержание геометрического образования формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе.

МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Базисный учебный (образовательный) план для изучения предмета «Математика» отводит на углублённом уровне 6—8 часов в неделю в 10—11 классах. Поэтому на геометрию отводится 2 или 3 учебных часа для углублённого уровня (всего 136 или 204 урока соответственно). Распределение учебного времени представлено в таблице.

Предмет	**Количество часов**			
	Углублённый уровень			
	1-й вариант (4+2=6ч./нед.)		**2-й вариант (5+3=8ч./нед)**	
	10 класс	**11 класс**	**10 класс**	**11 класс**
Математика (интегрированный курс)	**204**	**204**	**272**	**272**
Алгебра и начала математического анализа	**136**	**136**	**170**	**170**
Геометрия	**68**	**68**	**102**	**102**

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ГЕОМЕТРИИ

Углублённый уровень

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук (2-й уровень планируемых результатов, выделено *курсивом*):

Геометрия

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе метода следов;

— иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
— применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
— уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
— уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
— владеть понятиями ортогонального проектирования, наклонных и их проекций, уметь применять теорему о трёх перпендикулярах при решении задач;
— владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
— владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметьприменять его при решении задач;
— владеть понятиями двугранного угла, угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей и уметь применять их прирешении задач;
— владеть понятиями призмы, параллелепипеда и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
— владеть понятием прямоугольного параллелепипеда и применять его при решении задач;
— владеть понятиями пирамиды, видов пирамид, элементов правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
— *иметь представление о теореме Эйлера,* правильных многогранниках;
— владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
— владеть понятиями тела вращения, сечения цилиндра, конуса, шара и сферы и уметь применять их при решении задач;
— владеть понятием касательных прямых и плоскостей и уметь применять его при решении задач;
— иметь представления о вписанных и описанных сферах иуметь применять их при решении задач;
— владеть понятиями объёма, объёмов многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
— иметь представление о развёртке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса и уметь применять его при решении задач;
— иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
— уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
— иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур;
— *иметь представление об аксиоматическом методе;*
— *владеть понятием геометрических мест точек в пространстве и уметь применять его для решения задач;*
— *уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла;*
— *владеть понятием перпендикулярного сечения призмы и уметь применять его при решении задач;*
— *иметь представление о двойственности правильных многогранников;*
— *владеть понятиями центрального проектирования и параллельного проектирования и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;*
— *иметь представление о развёртке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;*
— *иметь представление о конических сечениях;*
— *иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять его при решении задач;*
— *применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;*
— *владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять их при решении задач;*
— *применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;*
— *иметь представление об аксиомах объёма, применять формулы объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;*
— *применять теоремы об отношениях объёмов при решении задач;*
— *применять интеграл для вычисления объёмов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объёма шарового слоя;*
— *иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии — и уметь применять его при решении задач;*
— *иметь представление о площади ортогональной проекции;*
— *иметь представление о трёхгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла прирешении задач;*
— *иметь представление о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;*
— *уметь применять формулы объёмов при решении задач.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Векторы и координаты в пространстве

— Владеть понятиями векторов и их координат;
— уметь выполнять операции над векторами;
— использовать скалярное произведение векторов при решениизадач;
— применять уравнение плоскости, формулу расстояния междуточками, уравнение сферы при решении задач;
— применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач;
— *находить объём параллелепипеда и тетраэдра, заданныхкоординатами своих вершин;*
— *задавать прямую в пространстве;*
— *находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;*
— *находить расстояние между скрещивающимися прямыми,заданными в системе координат.*

История и методы математики

— Иметь представление о вкладе выдающихся математиков вразвитие науки;
— понимать роль математики в развитии России;
— использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
— применять основные методы решения математических задач;
— на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
— применять простейшие программные средства и электронно- коммуникационные системы при решении математических задач;
— пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
— *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).*

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Углублённый уровень

Геометрия

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.* Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. *Теорема Менелая для тетраэдра.*

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трёх перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Трёхгранный и многогранный углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.*

Виды многогранников. Правильные многогранники. *Развёртки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.*

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклонёнными рёбрами и гранями, их основные свойства. *Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдрадо параллелепипеда.*

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усечённая пирамида и усечённый конус.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Площади поверхностей многогранников. *Развёртка цилиндра и конуса.* Площадь поверхности цилиндра и конуса. Площадь сферы. *Площадь сферического пояса. Объём шарового слоя.*

Понятие объёма. Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения. *Аксиомы объёма. Вывод формул объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объёма тетраэдра. Теоремы об отношениях объёмов. Приложения интеграла к вычислению объёмов и поверхностей тел вращения.*

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур. *Преобразование подобия, гомотетия. Ршение задач на плоскости с использованием стереометрических методов. Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*

Векторы и координаты в пространстве

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора начисло. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторови методом координат. Элементы геометрии масс.

ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Тематическое планирование реализует один из возможных подходов к распределению изучаемого материала по учебно-методическим комплектам по геометрии.

В примерном тематическом планировании разделы основного содержания по геометрии разбиты на темы в хронологии их изученияпо соответствующим учебникам.

Особенностью примерного тематического планирования является то, что в нём содержится описание возможных видов деятельности учащихся в процессе усвоения соответствующего содержания, направленных на достижение поставленных целей обучения. Это ориентирует учителя на усиление деятельностного подхода в обучении, организацию разнообразной учебной деятельности, отвечающей современным психолого-педагогическим воззрениям, использование современных технологий.

Характеристика учебных действий ученика в предлагаемом тематическом планировании относится к предметной области.

Планирование по геометрии к каждому учебнику представлено в нескольких вариантах в соответствии с базисным учебным планом.

Углублённый уровень: 2 ч в неделю (всего 68 ч в год) и 3 ч в неделю (всего 102ч. в год).

Углублённый уровень

(I вариант: 2*ч* в неделю) / (II вариант: 3*ч* в неделю)

10 класс				
№	**Содержание материала**	**I**	**II**	**Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)**
Глава VIII. Некоторые сведения из планиметрии *(можно рассмотреть в соответствующих темах стереометрии)*		**12**	**15**	*Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об от- резках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведёнными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырёхугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул*
§ 1	**Углы и отрезки, связанные с окружностью**	**4**	**5**	
§ 2	**Решение треугольников**	**4**	**5**	*Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы*
§ 3	**Теорема Менелая и Чевы**	**2**	**3**	*Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чевы и использовать их при решении задач*
§ 4	**Эллипс, гипербола и парабола**	**2**	**2**	*Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке*

Введение		**3**	**6**	*Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном рас- положении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки*
1 2	Предмет стереометрии Аксиомы стереометрии	1	2	
3	Некоторые следствия из аксиом	2	4	*Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые*
Глава I. Параллельность прямых и плоскостей		**16**	**24**	*Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружаю- щей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей*
§ 1 4 5 6	**<u>§ 1. Параллельность прямых, прямой и плоскости</u>** Параллельные прямые в пространстве Параллельность трёх прямых Параллельность прямой и плоскости	**4**	**6**	
§2 7 8 9	**<u>Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми</u>** Скрещивающиеся прямые Углы с сонаправленными сторонами Угол между прямыми	**4**	**6**	*Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую при- знак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два лучаназываются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними*
	Контрольная работа № 1	1	1	
§ 3 10 11	**<u>Параллельность плоскостей</u>** Параллельные плоскости Свойства параллельных плоскостей	**2**	3	*Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач*
§ 4 12 13 14	**<u>Тетраэдр и параллелепипед</u>** Тетраэдр Параллелепипед Задачи на построение сечений	**3**	6	*Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже*
	Контрольная работа № 2	**1**	1	
	Зачёт № 1	**1**	1	

Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей		**17**	**27**	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости
§ 1	**<u>Перпендикулярность прямой и плоскости</u>**	**5**	**9**	
15	Перпендикулярные прямые в пространстве			
16	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости			
17	Признак перпендикулярности прямой и плоскости			
18	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости			
§ 2	**<u>Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью</u>**	**6**	**9**	*Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость*
19	Расстояние от точки до плоскости			
20	Теорема о трёх перпендикулярах			
21	Угол между прямой и плоскостью			
§ 3	**<u>Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей</u>**	**4**	**6**	*Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже*
22	Двугранный угол			
23	Признак перпендикулярности двух плоскостей			
24	Прямоугольный параллелепипед			
25	Трёхгранный угол			
26	Многогранный угол			
				Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве
	Контрольная работа № 3	**1**	**1**	
	Зачёт № 2	**1**	**2**	

Глава III. Многогранники		**14**	**21**	*Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её эле- менты, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площадибоковой поверхности прямой призмы; вы- водить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой*
§ 1 27 28 29 30 31	**Понятие многогранника. Призма** Понятие многогранника Геометрическое тело Теорема Эйлера Призма Пространственная теорема Пифагора	**3**	**6**	
§ 2 32 33 34	**Пирамида** Пирамида Правильная пирамида Усечённая пирамида	**4**	**6**	*Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже*
§ 3 35 36 37	**Правильные многогранники** Симметрия в пространстве Понятие правильного многогранника Элементы симметрии правильныхмногогранников	**5**	**6**	*Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметриив архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n-угольникипри $n \geq 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают*
				Использовать компьютерные программы при изучении темы «Многогранники»
	Контрольная работа № 4	**1**	**1**	
	Зачёт № 3	**1**	**2**	
Заключительное повторение курса геометрии 10 класса		**6**	**9**	

11 класс				
№	**Содержание материала**	**I**	**II**	**Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)**
Глава VI. Цилиндр, конус и шар		**16**	**24**	*Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычислениеи доказательство, связанные с цилиндром*
§ 1 59 60	**Цилиндр** Понятие цилиндра Площадь поверхности цилиндра	**3**	**4**	
§ 2 61 62 63	**Конус** Понятие конуса Площадь поверхности конуса Усечённый конус	**4**	**6**	*Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и пол-ной поверхностей конуса; объяснять, ка- кое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямо-угольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом*
§ 3 64 66 67 68 69 70 71 72 73	**Сфера** Сфера и шар Взаимное расположение сферы и плоскости Касательная плоскость к сфере Площадь сферы Взаимное расположение сферы и прямой Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность Сфера, вписанная в коническую поверхность Сечения цилиндрической поверхности Сечения конической поверхности	**7**	**11**	*Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и пря- мой; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения*
				Использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения
	Контрольная работа № 5	**1**	**1**	
	Зачёт № 4	**2**	**2**	

Глава VII. Объёмы тел		**17**	**24**	*Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда*
§ 1 74 75	**Объём прямоугольного параллелепипеда** Понятие объёма Объём прямоугольно параллелепипеда	**2**	**3**	
§ 2 76 77	**Объёмы прямой призмы и цилиндра** **объём прямой призмы** **объём цилиндра**	**3**	**4**	*Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел*
§ 3 78 79 80 81	**Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса** Вычисление объёмов тел с помощью интеграла Объём наклонной призмы Объём пирамиды Объём конуса	**5**	**7**	*Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёмеконуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанныес вычислением объёмов этих тел*
§ 4 82 83 84	**Объём шара и площадь сферы** Объём шара Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора Площадь сферы	**5**	**7**	*Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить фор- мулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел*
	Контрольная работа № 6	**1**	**1**	
	Зачёт № 5	**1**	**2**	
Глава IV. Векторы в пространстве		**6**	**9**	*Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин*
§ 1 38 39	**Понятие вектора в пространстве** Понятие вектора Равенство векторов	**1**	**1**	
§ 2 40 41 42	**Сложение и вычитание векторов.Умножение вектора на число** Сложение и вычитание векторов Сумма нескольких векторов Умножение вектора на число	**2**	**3**	*Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами*
§ 3 43 44 45	**Компланарные векторы** Компланарные векторы Правило параллелепипеда Разложение вектора по трём некомпланарным векторам	**2**	**4**	*Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке ком- планарности трёх векторов; объяснять,в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных век- торов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора потрём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач*
	Зачёт № 6	**1**	**1**	

Глава V. Метод координат в пространстве. Движения		**15**	**24**	
§ 1 46 47 48 49	**<u>Координаты точки и координаты вектора</u>** Прямоугольная система координатв пространстве Координаты вектора Связь между координатами векторов и координатами точек Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы	**4**	**6**	*Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и рас- стояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке*
§ 2 50 51 52 53	**<u>Скалярное произведение векторов</u>** Угол между векторами Скалярное произведение векторов Вычисление углов между прямымии плоскостями Уравнение плоскости	**6**	**9**	*Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач*
§ 3 54 55 56 57 58	**<u>Движения</u>** Центральная симметрия Осевая симметрия Зеркальная симметрия Параллельный перенос Преобразование подобия	**3**	**6**	*Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрияи параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движения- ми; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач*
	Контрольная работа № 7	**1**	**1**	
	Зачёт № 7	**1**	**2**	
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии		**14**	**21**	