

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО МАТЕМАТИКЕ
(углубленный уровень)
10-11 КЛАССЫ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике (углубленный уровень) для 10-11 классов составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413 (ред. от 29.06.2017) «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
2. Приказа Министерства просвещения РФ от 28.12.2018 г. №345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»
3. Письма министерства образования и науки Самарской области от 22.08.19 № МО-16-09 01/825-ТУ «Об организации образовательного процесса в общеобразовательных организациях Самарской области, осуществляющих деятельность по основным общеобразовательным программам»
4. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования. (Одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 г. № 2/16-з).
5. Основной образовательной программы среднего общего образования ГБОУ СОШ №1 города Похвистнево (утверждена приказом директора от 29.08.2019 № 345-од)
6. Авторской программы для общеобразовательных учреждений И. И. Зубаревой, А.Г. Мордкович «Программа. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы» / авт.-сост. И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2011;
7. Авторской программы Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова и др. «Программа по геометрии (базовый и профильный уровни)». Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия 10-11 классы. / Сост. Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2009.

Рабочая программа учебного предмета «Математика» разработана для обучающихся 10-11 классов с углублённым изучением математики и включает в себя два модуля: «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия». Предусмотрено преподавание указанных модулей – параллельно и синхронно.

Рабочая программа реализуется по учебникам:

1. Мордкович А.Г. Математика : Алгебра и начала анализа. 11 класс. Профильный уровень. М.: Мнемозина, 2019
2. «Геометрия 10-11 классы», Автор: Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, М.: Просвещение, 2016

Место курса в учебном плане

Всего часов- **272**. Количество часов в неделю **6** (из них **4 ч** – алгебра и начала математического анализа, **2 ч** — геометрия) Количество учебных недель - **34**.
Количество плановых контрольных работ/зачётов **13/3** (из них **9/0** - по алгебре и началам анализа, **3/3** - по геометрии, **1** - итоговая)

Цели и задачи реализации основной образовательной программы среднего общего образования

Целями реализации основной образовательной программы среднего общего образования являются:

- становление и развитие личности обучающегося в ее самобытности и уникальности, осознание собственной индивидуальности, появление жизненных планов, готовность к самоопределению;
- достижение выпускниками планируемых результатов: компетенций и компетентностей, определяемых личностными, семейными, общественными, государственными потребностями и возможностями обучающегося старшего школьного возраста, индивидуальной образовательной траекторией его развития и состоянием здоровья.
- достижение поставленных целей при разработке и реализации образовательной организацией основной образовательной программы среднего общего образования предусматривает решение следующих **основных задач**:
- формирование российской гражданской идентичности обучающихся; обеспечение равных возможностей получения качественного среднего общего образования;
- обеспечение достижения обучающимися образовательных результатов в соответствии с требованиями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (далее – ФГОС СОО);
- обеспечение преемственности основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего, профессионального образования;
- формирование основ оценки результатов освоения обучающимися основной образовательной программы, деятельности педагогических работников, организаций, осуществляющих образовательную деятельность;
- создание условий для развития и самореализации обучающихся, для формирования здорового, безопасного и экологически целесообразного образа жизни обучающихся

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

1. Личностные результаты.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- 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;

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

2. Метапредметные результаты.

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты освоения учебного предмета

	Базовый уровень		Углубленный уровень	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни</i> <i>и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
	Требования к результатам			
Элементы теории множеств в и математической логики	Оперировать на базовом уровне ¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок,	– Оперировать ² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление	– Свободно оперировать ³ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал,	<i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i> <i>понимать суть косвенного доказательства;</i> <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i>

1

Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

² Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

³ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

<p>интервал; оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества 	<p><i>множеств на координатной плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов 	<p>промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и 	<p><i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></p>
---	---	---	---

	<p>на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</p>		<p>на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	
Числа и выражения	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную</p>	<p><i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i></p> <p><i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π;</i></p> <p><i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и</i></p>	<p>– Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <p>– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</p> <p>– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></p> <p><i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i></p> <p><i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i></p> <p><i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></p> <p><i>владеть формулой бинома Ньютона;</i></p> <p><i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></p> <p><i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i></p> <p><i>применять при решении задач</i></p>

<p>величину; выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; сравнивать рациональные числа между собой; оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; выполнять несложные преобразования</p>	<p><i>письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i> <i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i> <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i> <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i> <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i> – <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i> – <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, 	<p><i>Малую теорему Ферма;</i> <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> <i>применять при решении задач цепные дроби;</i> <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i> <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i> <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i> <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>
---	--	--	--

	<p>целых и дробно-рациональных буквенных выражений; выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>выполнять вычисления при решении задач практического характера; выполнять практические расчеты с использованием при необходимости</p>	<p><i>градусную и обратно.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><i>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i></p> <p><i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i></p>	<p>иррациональных выражений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	
--	---	--	--	--

	<p>справочных материалов и вычислительных устройств;</p> <p>соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <p>использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>			
<p>Уравнения и неравенства</p>	<p>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</p> <p>решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$;</p> <p>решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде</p>	<p>– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</p> <p>использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</p> <p>использовать метод интервалов для решения неравенств;</p> <p>– использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</p>	<p>– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <p>– решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p>	<p>Достижение результатов раздела II;</p> <p>– свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</p> <p>– свободно решать системы линейных уравнений;</p> <p>– решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</p> <p>– применять при решении задач неравенства Коши —</p>

	<p>степени с основанием a); приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</i> – <i>выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</i> – <i>использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i> – <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами 	<p><i>Буняковского, Бернулли;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i>
--	---	--	--	---

			<p>алгебраическим и графическим методами;</p> <ul style="list-style-type: none">– владеть разными методами доказательства неравенств;– решать уравнения в целых числах;– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при	
--	--	--	---	--

			<p>решении задач других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	
Функции	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая</p>	<p><i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и</i></p>	<p>Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>владеть понятием степенная</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></p> <p><i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></p>

	<p>функция, период; оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p>	<p><i>показательная функции, тригонометрические функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i> – <i>строить графики изученных функций;</i> <p><i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i></p> <p><i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></p> <p><i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и</i> 	<p>функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p>владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> <p>применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p>применять при решении задач преобразования графиков функций;</p>	
--	---	---	---	--

	<p>находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания,</p>	<p><i>зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i> – <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i> 	<p>владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</p> <p>применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	
--	--	---	--	--

	<p>промежутки знакопостоянства и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</p>			
<p>Элементы математического анализа</p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><i>В повседневной жизни и</i></p>	<p><i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i> – <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><i>решать прикладные задачи из</i></p>	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с</p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> – <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> – <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i> – <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i> – <i>уметь выполнять</i>

	<p><i>при изучении других предметов:</i></p> <p>пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</p> <p>соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <p>использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p>	<p><i>биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></p> <p><i>интерпретировать полученные результаты</i></p>	<p>параметром;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты 	<p><i>приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i> – <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i>
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<p>Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое,</p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i> – <i>иметь представление о</i> 	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></p> <p><i>иметь представление о выборочном коэффициенте</i></p>

<p>торика</p>	<p>медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <p>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p><i>математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></p> <p>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></p> <p><i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></p> <p><i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></p> <p>– <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></p> <p>– <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании,</i></p>	<p>– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</p> <p>– иметь представление об основах теории вероятностей;</p> <p>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <p>– иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</p> <p>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p> <p>– иметь представление о нормальном распределении и</p>	<p><i>корреляции и линейной регрессии;</i></p> <p><i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></p> <p><i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></p> <p><i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></p> <p><i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></p> <p><i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></p> <p><i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></p> <p>– <i>владеть понятиями конечные и счетные</i></p>
----------------------	---	--	---	--

		<p>здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>примерах нормально распределенных случайных величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<p>множества и уметь их применять при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь применять метод математической индукции; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач
<p>Текстовые задачи</p>	<p>Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; – понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности; – выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать 	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; – осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; <p>решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</p> <p>решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием,</p>	<p><i>контексту;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i> 	<p>полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p> <ul style="list-style-type: none"> – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	
--	---	--	---	--

	<p>недвижимостью; решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.; использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. <i>В повседневной жизни и при изучении других</i></p>			
--	---	--	--	--

	<p><i>предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни 			
Геометрия	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p>	<p><i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p> <p><i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></p> <p><i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></p> <p><i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></p> <p><i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></p> <p><i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <p><i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 новых классах 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> – <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> – <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i>

<p>применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p> <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</p> <p>распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</p> <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <p>использовать свойства пространственных геометрических</p>	<p><i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></p> <p><i>доказывать геометрические утверждения;</i></p> <p><i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></p> <p><i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></p> <p><i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 и 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; 	<ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о конических сечениях; – иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач; – применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости; – владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач; – применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; – иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; – применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; – применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; – иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно
---	---	--	---

	<p>фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p>соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</p> <p>соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</p> <p>оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>		<ul style="list-style-type: none"> – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства 	<p><i>плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> – <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i> – <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> – <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
--	--	--	--	---

			<p>параллелепипеда при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none">– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;– владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы 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 (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;– иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;– владеть понятиями объем,	
--	--	--	---	--

			<p>объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none">– иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их 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 объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат	
--	--	--	--	--

<p>Векторы и координаты в пространстве</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; – находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; – находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; – задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; – решать простейшие задачи введением векторного базиса 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; – задавать прямую в пространстве; – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
<p>История математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; – знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; – понимать роль математики в 	<ul style="list-style-type: none"> – Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; – понимать роль математики в развитии России 	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России 	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>

<p>Методы математики</p>	<p>развитии России</p> <ul style="list-style-type: none"> – Применять известные методы при решении стандартных математических задач; – замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; – приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i> – <i>применять основные методы решения математических задач;</i> – <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i> – <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p><i>Достижение результатов раздела II; применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></p>
---------------------------------	--	--	--	---

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА. 10-11 классы

Углубленный уровень

Алгебра и начала математического анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*. *Математическая индукция*. *Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. *Остатки и сравнения*. *Алгоритм Евклида*. *Китайская теорема об остатках*. *Малая теорема Ферма*. *q-ичные системы счисления*. *Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа*.

Радиянная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа»*.

Тригонометрические функции числового аргумента \sin , \cos , \tan . Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число и функция.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.* Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике.* Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

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 трех перпендикулярах.

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. 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 векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Модуль «Алгебра и начала математического анализа». 10 класс

№ п/п	Содержание уроков	Элементы содержания	Виды деятельности учащихся
1	Повторение. Сокращение алгебраических дробей.	Целые и рациональные выражения; все арифметические действия с дробями; формулы сокращенного умножения; целые, рациональные, квадратные и простейшие иррациональные уравнения; различные методы решения уравнений	Решают задачи на формулу сокращенного умножения; могут сокращать дроби и выполняют все действия с дробями. Умеют решать рациональные, квадратные уравнения и простейшие иррациональные; составлять уравнения по условию задачи; использовать для приближенного решения уравнений графический метод
2	Повторение. Рациональные уравнения.		
3	Повторение. Рациональные неравенства.		
4	Повторение. Иррациональные выражения.		
5	Делимость натуральных чисел. Признаки делимости.	Натуральные, целые числа, признаки делимости, простые и составные числа, теорема о делении с остатком, основная теорема арифметики	Имеют представление о свойствах и признаках делимости натуральных чисел; могут определить простые и составные числа. Знают теорему о делении с остатком; основную теорему арифметики натуральных чисел. Умеют объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.
6	Простые и составные числа. Деление с остатком.		
7	НОД И НОК чисел. Разложение на множители.		
8	Рациональные числа	Рациональное число, период, периодическая дробь, чисто-периодическая, смешанно-периодическая	Знают понятия <i>рациональные числа, бесконечная десятичная периодическая дробь</i> . Умеют определять понятия, приводить доказательства.
9-10	Иррациональные числа	Иррациональные числа, бесконечная десятичная периодическая дробь	Знают понятие <i>иррациональное число</i> . Объясняют изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.
11	Множество действительных чисел	Действительные числа, числовая прямая, числовые неравенства, числовые промежутки, аксиоматика действительных чисел	Формулируют признаки делимости целых чисел; о делении с остатком. Решают задачи с целочисленными неизвестными. Объясняют изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.
12-13	Модуль действительного числа	Модуль числа, свойство модулей, неравенства, содержащие модуль,	Формулируют определение модуля действительного числа; могут применять свойства модуля. Умеют развернуто

		окрестность точки	обосновывать суждения.
14-15	Метод математической индукции	Дедуктивный и индуктивный метод рассуждения, полная и неполная индукция, принцип математической индукции	Применяют метод математической индукции при доказательстве числовых тождеств и неравенств.
16	Контрольная работа № 1 «Действительные числа»		Демонстрируют понимание признаков делимости; умение делить с остатком; знание аксиоматики действительных чисел и основной теоремы арифметики.
17	Определение числовой функции.	Функция, независимая и зависимая переменная, область определения и множество значений функции, кусочно-заданная функция Способы задания функции, график функции, аналитический, графический, табличный, словесный	Формулируют определение числовой функции, области определения и области значения функции, способы задания функции Находят область определения функции, объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах; пользоваться навыками нахождения области определения функции, решая задания повышенной сложности
18	Способы задания функций		
19-21	Свойства функций	Возрастающая и убывающая на множестве, монотонная функция, исследование на монотонность, ограниченная снизу и сверху на множестве, ограниченная функция, наименьшее наибольшее значение на множестве, непрерывная функция, выпуклая вверх или вниз, элементарные функции	Имеют представление о свойствах функции: монотонности, наибольшем и наименьшем значении функции, ограниченности, выпуклости и непрерывности. Исследуют функции на: монотонность, наибольшее и наименьшее значение, ограниченность, выпуклость и непрерывность; отбирать и структурировать материал; аргументированно отвечать на поставленные вопросы, участвовать в диалоге
22	Периодические функции	Период функции, периодическая функция, основной период	Знают о периодичности функции, об основном периоде. Извлекают необходимую информацию из учебно-научных текстов.
23-24	Обратная функция	Обратная функция, обратимость функции	Формулируют определение обратной функции. Строят для заданной функции обратную ей функцию
25	Контрольная работа № 2 «Свойства функции. Способы задания функций»		Обучающиеся демонстрируют умение работать с числовыми функциями, используя их свойства: монотонность, ограниченность сверху и снизу, максимум и минимум, четность и нечетность, периодичность, с обратной функцией.

26-27	Числовая окружность	Числовая окружность, положительное и отрицательное направление обхода окружности, первый и второй макет	Определять длины дуг. Находят на числовой окружности точку, соответствующую данному числу; собрать материал для сообщения по заданной теме; заполнять и оформлять таблицы, отвечать на вопросы с помощью таблиц
28-30	Числовая окружность на координатной плоскости	Система координат, числовая окружность на координатной плоскости, координаты точки окружности	Определяют координаты точек числовой окружности. Составляют таблицу для точек числовой окружности и их координат; по координатам находят точку числовой окружности; участвовать в диалоге, понимать точку зрения собеседника, подбирать аргументы для ответа на поставленный вопрос, приводить примеры
31-32	Синус и косинус.	Синус, косинус и их свойства, первая, вторая, третья и четвертая четверти окружности	Формулируют понятие синуса, косинуса, произвольного угла; радианную меру угла. Уметь: вычислить синус, косинус числа; вывести некоторые свойства синуса, косинуса; воспринимать устную речь, участвовать в диалоге, записывать главное, приводить примеры
33	Тангенс и котангенс	Тангенс, котангенс и их свойства, первая, вторая, третья и четвертая четверти окружности	Формулируют понятие тангенса, котангенса произвольного угла; радианную меру угла. Вычисляют тангенс и котангенс числа; вывести некоторые свойства тангенса, котангенса; выполнять и оформлять задания программированного контроля
34-35	Тригонометрические функции числового аргумента	Тригонометрические функции числового аргумента, тригонометрические соотношения одного аргумента	Совершают преобразования простых тригонометрических выражений, зная основные тригонометрические тождества; составлять текст научного стиля; пользоваться энциклопедией, математическим справочником, записанными правилами
36-37	Тригонометрические функции углового аргумента	Синус угла, косинус угла, тангенс угла, котангенс угла, градусная мера угла, радианная мера угла	Находят значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса градусной и радианной меры угла, используя табличные значения; формулы перевода градусной меры в радианную меру и наоборот. Уметь передавать информацию сжато, полно, выборочно
38	Функция $y = \sin x$, ее	Тригонометрические функции. $y = \sin x$	Имеют представление о тригонометрических функциях

	свойства и график	$y = \cos x$, график функций, свойства функций	$y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства. Могут рассматривать в сравнении тригонометрические функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и могут строить графики.
39	Функция $y = \cos x$, ее свойства и график		
40	Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и график		
41-42	Построение графика функции $y = m \cdot f(x)$	Растяжение от оси абсцисс, сжатие к оси абсцисс, построение графика функции $y = m \cdot f(x)$	Могут график $y = f(x)$ вытянуть и сжать от оси Ox , в зависимости от значения m . Объясняют изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.
43-44	Построение графика функции $y = m \cdot f(kx)$	Сжатие к оси ординат, растяжение от оси ординат, преобразование симметрии относительно оси ординат, построение графика функции $y = f(kx)$	Могут график $y = f(x)$ вытянуть и сжать от оси Oy , в зависимости от значения k . Умеют работать с учебником, отбирать и структурировать материал.
45	График гармонических колебаний	Закон гармонических колебаний, частота колебаний, амплитуда, начальная фаза	Формулируют формулу гармонических колебаний и имеют представление о графике гармонических колебаний.
46-47	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	Тригонометрические функции: $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, график функций, свойства функций	Применяют тригонометрические функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и могут строить график.
48	Обратные тригонометрические функции. Функция $y = \arcsin x$, ее свойства и график.	Функции $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$, их свойства, графики и соотношения, содержащие арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс	Умеют находить обратные тригонометрические функции, их свойства, графики.
49	Обратные тригонометрические функции. Функция $y = \arccos x$, ее свойства и график.		

50	Обратные тригонометрические функции. Функции $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$, их свойства и графики.		
51	Контрольная работа № 3 «Тригонометрические функции»		Демонстрируют знания о числовой окружности на координатной плоскости; умение вычислять значение синуса, косинуса, тангенса и котангенса на числовой окружности; умение вычислять понятие тригонометрической функции числового и углового аргумента.
52-53	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения вида $\cos t = a$, $\sin t = a$	Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс, уравнения: $\cos t = a$, $\sin t = a$, $\operatorname{tg} t = a$, $\operatorname{ctg} t = a$ неравенства: $\cos t \vee a$, $\sin t \vee a$, $\operatorname{tg} t \vee a$, $\operatorname{ctg} t \vee a$ простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	Формулируют определение арктангенса, арккотангенса и могут решать простейшие уравнения $\operatorname{tg} t = a$, и $\operatorname{ctg} t = a$. Умеют определять понятия, приводить доказательства. Могут решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства по формулам. Могут объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.
54	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения вида $\operatorname{tg} t = a$, $\operatorname{ctg} t = a$		
55-57	Простейшие тригонометрические неравенства.		
58	Методы решения тригонометрических уравнений. Метод замены переменной.		
59	Методы решения тригонометрических уравнений. Метод разложения на множители.	Метод разложения на множители.	Решают простейшие тригонометрические уравнения по формулам. Решают тригонометрические уравнения методом замены переменной, методом разложения на множители.
60	Однородные тригонометрические	Однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени,	

	уравнения.	алгоритм решения уравнения	
61-62	Методы решения тригонометрических уравнений	Методы решения тригонометрических уравнений	
63	Контрольная работа № 4 «Тригонометрические уравнения»		Демонстрируют умение расширять и обобщать сведения о видах тригонометрических уравнений; умение решения разными методами тригонометрических уравнений.
64	Синус и косинус суммы аргументов	Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов, вывод формул	Применяют формулу синуса, косинуса суммы и разности двух углов. Преобразовывают простейшие выражения, используя основные тождества, формулы приведения; передавать информацию сжато, полно, выборочно; излагать информацию, интерпретируя факты, разъясняя значение и смысл теории
65	Синус и косинус разности аргументов		
66	Синус и косинус суммы и разности аргументов		
67-68	Тангенс суммы и разности аргументов	Формулы тангенса разности и суммы аргументов	Умеют применять формулу тангенса и котангенса суммы и разности двух углов. Уметь: преобразовывать простые тригонометрические выражения; составлять текст научного стиля; воспроизводить правила и примеры, работать по заданному алгоритму
69-71	Формулы приведения	Формулы приведения, углы перехода	Выводят формулы приведения. Упрощают выражения, используя основные тригонометрические тождества и формулы приведения
72-73	Формулы двойного аргумента.	Формулы двойного аргумента, формулы половинного угла, формулы кратного аргумента	Формулируют формулы двойного угла синуса, косинуса и тангенса; могут применять формулы для упрощения выражений.
74	Формулы понижения степени.	Формулы понижения степени	Применяют формулы понижения степени синуса, косинуса и тангенса; могут применять формулы для упрощения выражений.
75-77	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение	Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведения	Преобразовывают суммы тригонометрических функций в произведение; простые тригонометрические выражения; объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах
78-79	Преобразование	Формулы преобразования произведения	Преобразовывают произведение тригонометрических

	произведения тригонометрических функций в сумму	тригонометрических функций в сумму	функций в сумму; преобразовывать простейшие тригонометрические выражения.
80	Преобразование выражений $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$	Вспомогательный аргумент, преобразование выражений $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$	Применяют формулу перехода от суммы двух функций с различными коэффициентами в одну из тригонометрических функций.
81-83	Методы решения тригонометрических уравнений	Введение новой переменной, разложение на множители, метод введения вспомогательного аргумента, универсальная подстановка	Определяют частный случай метода введения новой переменной при решении тригонометрических уравнений. Умеют развернуто обосновывать суждения.
84	Контрольная работа № 5 «Преобразование тригонометрических выражений»		Демонстрируют умение расширять и обобщать сведения о преобразовании тригонометрических выражений, применяя различные формулы.
85-86	Числовые последовательности	Числовая последовательность, аналитический и рекуррентный способы задания последовательности, последовательность Фибоначчи, свойства числовых последовательностей: ограничена сверху, верхняя граница, ограничена снизу, нижняя граница, возрастающая, убывающая, монотонная последовательности	Приводят примеры на свойства числовой последовательности. Умеют объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.
87-88	Предел числовой последовательности	Предел числовой последовательности, последовательность сходится и расходится, экспонента, горизонтальная асимптота, свойства сходящихся последовательностей, теорема Вейерштрасса, предел последовательности, сумма бесконечной геометрической прогрессии	Применяют способы вычисления пределов последовательностей. Знают, как найти сумму бесконечной геометрической прогрессии.
89-90	Предел функции	Предел функции на бесконечности, предел функции в точке, непрерывная функция на промежутке, окрестность точки,	Формулируют понятие о пределе функции на бесконечности и в точке. рассчитывают приращение аргумента и функции;

		приращение аргумента, приращение функции	вычислить простейшие пределы; собрать материал для сообщения по заданной теме
91-92	Определение производной	Задача о скорости движения, мгновенная скорость, касательная к плоской кривой, касательная к графику функции, производная функции, физический смысл производной, геометрический смысл производной, скорость изменения функции, алгоритм нахождения производной, дифференцирование	Формулируют понятие о производной функции, физическом и геометрическом смысле производной.
93-95	Вычисление производных	Формулы дифференцирования, правила дифференцирования	Находят производные суммы, разности, произведения, частного; производные основных элементарных функций; собрать материал для сообщения по заданной теме
96-97	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	Сложные функции, промежуточный аргумент, производная композиции двух функций	Знают понятие сложная функции, обратная функция; могут составлять сложные функции и их дифференцировать.
98-100	Уравнение касательной к графику функции	Касательная к графику, угловой коэффициент, алгоритм составления уравнения касательной к графику функции	Составляют уравнения касательной к графику функции по алгоритму; привести примеры, подобрать аргументы, сформулировать выводы; решать проблемные задачи и ситуации
101	<u>Контрольная работа № 6</u> «Понятие производной»		Выводят и использовать формулы производных различных функций и вычислять пределы числовых последовательностей
102	Применение производной для исследования функций на монотонность	Возрастающая и убывающая функция на промежутке, монотонность, точки экстремума, точки перегиба, необходимое условие экстремума, достаточное условие экстремума, алгоритм исследования непрерывной функции на монотонность и экстремумы	Исследуют в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики функций. Исследуют в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики функций.
103	Применение производной для нахождения точек экстремума функции		
104	Применение производной для доказательства тождеств и неравенств		
105-	Применение производной		

106	к исследованию функций		
107-108	Построение графиков функций	Горизонтальная асимптота, вертикальная асимптота, построение графика	Строят графики функций
109-110	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке, алгоритм нахождения наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции на отрезке, задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин, задачи на оптимизацию	Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функции. Умеют определять понятия, приводить доказательства.
111-112	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин		
113	<u>Контрольная работа № 7 «Применение производной к исследованию функций»</u>		
114	Комплексные числа и арифметические операции над ними	Комплексные числа, мнимая единица, действительная и мнимая часть комплексного числа, сумма, разность, произведение и частное комплексных чисел, сопряженное комплексное число, свойства сопряжения	могут определить действительную и мнимую часть, модуль и аргумент комплексного числа. Могут выполнять арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.
115	Комплексные числа и координатная плоскость	Координатная плоскость, отождествление комплексного числа с точками координатной плоскости, вектор суммы, вектор разности, вектор произведения	Знают геометрическую интерпретацию комплексных чисел, действительной и мнимой части комплексного числа; могут найти модуль и аргумент комплексного числа.
116-117	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	Модуль комплексного числа, модуль произведения, свойства моделей комплексных чисел, неравенство треугольника, тригонометрическая форма записи комплексного числа, аргумент, равенство комплексных чисел	Определяют действительную и мнимую часть, модуль и аргумент комплексного числа; могут записывать комплексные числа в тригонометрической форме записи.
118-119	Комплексные числа и квадратные уравнения	Корень из комплексного числа, квадратное уравнение, алгоритм извлечения квадратного корня из комплексного числа	Находят корни квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом.

120 121	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	Формула Муавра, возведение комплексного числа в степень, тригонометрическая форма записи комплексного числа, алгоритм извлечения кубического корня из комплексного числа	Выполняют арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Знают комплексно-сопряженные числа.
122	Контрольная работа № 8 «Комплексные числа»		Демонстрируют умение расширять и обобщать сведения о комплексных числах и операциях над ними, а также ввести две формы записи комплексного числа
123- 124	Теория вероятности, комбинаторика, правило умножения, факториал, перестановки, отображение		Формулируют правило умножения; знают понятия: <i>перестановка и факториал</i> в комбинаторных задачах. Выводят формулы сочетания и размещения элементов и могут их применять в решении задач. Умеют передавать, информацию сжато, полно, выборочно.
125- 126	Выбор двух элементов, сочетание, размещение, число размещений, число сочетаний, формулы сочетания, бином Ньютона, биномиальные коэффициенты		Знают классическую вероятностную схему и классическое определение вероятности.
127- 129	Модель объекта, случайность, случайные события, классическая вероятностная схема, классическое определение вероятности, правило суммы, вероятность суммы событий		
Повторение 7 часов			
130- 131	метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, алгоритм решения уравнения		Преобразовывают простые и сложные тригонометрические выражения; решать простые и сложные тригонометрические уравнения.
132	Тригонометрические неравенства		Решают тригонометрические неравенства

133	тригонометрические формулы одного, двух и половинного аргумента, формулы приведения, формулы перевода произведения функций в сумму и наоборот	Умеют преобразовывать простые и сложные тригонометрические выражения, применяя различные формулы и приемы.
134	Формулы вычисления производных	Вычисляют производные простых и сложных функций
135- 136	Итоговый тест	

Модуль «Алгебра и начала математического анализа». 11 класс

№п	Тема урока	Количество часов	Вид деятельности ученика
	Вводное повторение.	10	
1	Повторение. Действия с многозначными числами, обыкновенными и десятичными дробями.	1	Объясняют порядок действий с целыми числами, с дробями и с корнями, используя формулы сокращенного умножения, порядок действий над одночленами и многочленами, с алгебраическими дробями и с иррациональными выражениями
2	Решение линейных, квадратных, рациональных и иррациональных уравнений.	1	Объясняют правила решения целых алгебраических уравнений, дробно-рациональных уравнений и иррациональных и тригонометрических уравнений.
3	Производная функции. Графики функции и производной функции.	1	Воспроизводить понятия: производная, дифференцирование, непрерывная функция
4	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1	Находить производные функций, определять промежутки непрерывности функций Решать задачи на применение производной.
5-6	Входная контрольная работа	2	Применять полученные знания по темам теории и практики к решению задач
7	Решение текстовых задач.	1	Находить процент от числа и число по его проценту; решать задачи на движение и производительность
8	Преобразование и упрощение алгебраических и тригонометрических выражений.	1	Преобразовывать и упрощать алгебраические и тригонометрических выражений с помощью формул сокращённого умножения и тригонометрических тождеств
9-10	Решение тригонометрических уравнений.	2	Решать тригонометрические уравнения с помощью формул, тождеств и замены переменной
	Степени и корни. Степенные функции	23	
11	Корень степени $n > 1$.	1	Изучить определение корня n -й степени, условие существования корня n -й степени, свойства корня n й степени. Решать уравнения вида корень $x = a$
12-13	Корень степени $n > 1$.	2	Применять свойства корня n -й степени при вынесении множителя за знак корня и при внесении множителя под знак корня. Вычислять корень n -й степени из действительного числа.
14	Функция корня n -ой степени, свойства и графики.	1	Строить графики корня n -степени, с n -чётным показателем, читать график, определяя свойства по плану

15	Функция корня n -ой степени, свойства и графики.	1	Строить графики корня n -степени, с n -нечётным показателем, читать график, определяя свойства по плану
16-17	Функция корня n -ой степени, свойства и графики.	2	Строить графики корня n -степени со сдвигами вдоль осей x и y , с n -чётным, с нечётным показателем, читать график, определяя свойства по плану
18	Свойства корня n -ой степени.	1	Применять алгоритм решения иррациональных уравнений
19	Свойства корня n -ой степени.	1	Решать иррациональные уравнения и неравенства. Проверять корни иррационального уравнения, выявлять посторонние корни.
20-21	Свойства корня n -ой степени.	2	Формулировать определение степени с рациональным показателем и свойства степени с рациональным показателем.
22	Преобразование выражений содержащих радикалы.	1	Представлять корень n -й степени в виде степени с рациональным показателем, степень в виде корня n -й степени
23	Преобразование выражений содержащих радикалы.	1	Находить значение степени с рациональным показателем, упрощать выражения.
24-25	Преобразование выражений содержащих радикалы.	2	Вычислять корень n -й степени из действительного числа
26	Преобразование выражений содержащих радикалы.	1	Вычислять корень n -й степени из действительного числа в заданиях повышенной сложности
27	Контрольная работа «Свойства корня n-ой степени».	1	Применять полученные знания по темам теории и практики к решению задач
28-29	Обобщение понятия о показателе степени.	2	Находить значение степени с рациональным показателем, упрощать выражения.
30	Степенные функции, их свойства и графики.	1	Строить графики степенных функций со степенью больше 1 и меньше 1. Сравнить числа, используя свойства степенной функции, упрощать выражения, содержащие степени
31	Степенные функции, их свойства и графики.	1	Строить графики степенных функций со степенью больше 1 и меньше 1 со сдвигами по осям координат
32-33	Решение задач .	2	Применять полученные знания по темам теории и практики к решению задач
	Показательная и логарифмическая функция.	41	
34	Понятие о степени с действительным показателем. Понятие показательной функции.	1	Формулировать определение и свойства показательной функции.

35	Свойства степени с действительным показателем показательной функции.	1	Строить графики показательных функций. Сравнить числа, используя свойства показательной функции, упрощать выражения, содержащие степени
36	Использование графика показательной функции при решении уравнений и неравенств.	1	Применять алгоритм решения показательных уравнений и систем уравнений графическим методом
37-38	Показательные уравнения и основные методы их решения.	2	Решать показательные уравнения и уравнения, сводящиеся к этому виду, системы уравнений методом приведения к одному основанию
39-40	Решение показательных уравнений различными способами.	2	Решать показательные уравнения и уравнения, сводящиеся к этому виду, системы уравнений методом введения новой переменной
41	Понятие показательного неравенства.	1	Применять алгоритм решения показательных неравенств и систем уравнений графическим методом
42-43	Решение показательных неравенств.	2	Решать показательные неравенства методом приведения к одному основанию
44-45	Решение показательных неравенств.	2	Решать показательные неравенства методом введения новой переменной
46	Контрольная работа "Показательная функция".	1	Применять полученные знания по темам теории и практики к решению задач
47	Анализ контрольной работы. Логарифм и его свойства.	1	Формулировать определение логарифма, основного логарифмического тождества.
48-49	Решение уравнений с использованием свойств логарифма.	2	Вычислять логарифмы, записывать числа в виде логарифмов, применять свойства логарифмов для упрощения выражений
50	Понятие логарифмической функции, ее свойства и график.	1	Формулировать определение и свойства логарифмической функции.
51	Использование графика логарифмической функции при решении уравнений.	1	Строить график логарифмической функции. Описывать по графику и по формуле поведение и свойства функции.
52-53	Решение логарифмических и смешанных уравнений и неравенств.	2	Находить область определения логарифмической функции, сравнивать степени.
54	Логарифм произведения, частного двух положительных чисел.	1	Находить логарифм произведения, частного двух положительных чисел.
55	Логарифм степени.	1	Находить логарифм степени, использовать свойства логарифма
56-57	Логарифмирование выражений и решение уравнений с использованием свойств логарифмов	2	Применять логарифм произведения, частного двух положительных чисел свойства логарифма при решении уравнений

58-59	Решение логарифмических уравнений методом потенцирования	2	Применять логарифм степени, использовать свойства логарифма при решении логарифмических уравнений
60	Контрольная работа за 1 полугодие	1	Применять полученные знания по темам теории и практики к решению задач
61-62	Решение систем логарифмических уравнений.	2	Применять логарифм степени, использовать свойства логарифма при решении логарифмических систем уравнений
63	Понятие логарифмического неравенства. Решение систем логарифмических неравенств	1	Применять логарифм степени, использовать свойства логарифма при решении логарифмических неравенств
64	Решение задач	1	Применять полученные знания по темам теории и практики к решению задач
65	Формула перехода к новому основанию логарифма.	1	Доказывать и обосновывать формулу перехода к новому основанию логарифма и с её помощью решать уравнения и неравенства
66-67	Решение уравнений и неравенств с использованием формулы перехода к новому основанию логарифма.	2	Использовать формулу перехода к новому основанию логарифма и с её помощью решать уравнения и неравенства
68	Число e . Функция $y = e^x$ в степени x , её свойства, график, дифференцирование.	1	Пояснять понятия: натуральный логарифм, экспонента, применять формулы производной и первообразной показательной функции.
69	Натуральные логарифмы. Функция $y = \ln x$, её свойства, график, дифференцирование.	1	Находить производную экспоненты, вычислять натуральные логарифмы. Вычислять интегралы, находить производные и первообразные показательных функций и логарифмов
70	Производные показательных функций и функции $y = e^x$ в степени x	1	Исследовать показательные функции и составлять уравнение касательной к их графикам. Находить производные, показательных функций
71	Производные логарифмических функций и функции $y = \ln x$	1	Исследовать логарифмические функции и составлять уравнение касательной к их графикам. Находить производные логарифмических функций
72-73	Исследование логарифмической и показательной функции	2	Исследовать функции на наибольшее и наименьшее значения, нахождение точек экстремума и монотонности
74	Контрольная работа «Логарифм и его свойства»	1	Применять полученные знания по темам теории и практики к решению задач
	Первообразная и интеграл.	12	
75	Понятие первообразной. Правила отыскания первообразных.	1	Формулировать определение первообразной. Определять является ли заданная функция первообразной. Находить первообразные

			известных функций
76-77	Таблица основных неопределенных интегралов.	2	Формулировать основное свойство первообразной, геометрический смысл основного свойства первообразной. Изучить и применять таблицу первообразных для элементарных функций
78-79	Применение первообразной при решении задач.	2	Находить с помощью таблицы первообразных для элементарных функций первообразные. Вычислять первообразные элементарных функций. Применять различные формы самоконтроля при нахождении первообразных.
80	Понятие определенного интеграла.	1	Применять формулу для нахождения площади криволинейной трапеции, формулу Ньютона- Лейбница
81	Формула Ньютона - Лейбница.	1	Применять формулу для нахождения площади криволинейной трапеции, формулу Ньютона- Лейбница графически
82-83	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	2	Вычислять определённые интегралы. Находить площади фигур с помощью определённого интеграла аналитически
84-85	Решение уравнений и неравенств с применением определенного интеграла. Подготовка к контрольной работе.	2	Изучить и применять на практике формулы для нахождения объёмов тел, работы, совершаемой переменной силой, координаты центра масс.
86	Контрольная работа "Первообразная и интеграл".	1	Применять полученные знания по темам теории и практики к решению задач
	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей.	15	
87	Анализ контрольной работы. Первичная статистическая обработка данных.	1	Вычислять факториал, пользуясь определением. Выучить, знать и применять определение и формулу перестановок Решать задачи на перестановки.
88	Дисперсия и среднее квадратичное отклонение.	1	Выучить определение и формулу размещения Решать задачи на размещения, вычислять число размещений по формуле.
89	Решение задач с применением алгоритма вычисления дисперсии.	1	Выучить определение и формулу сочетания Решать задачи на сочетания, вычислять число сочетаний по формуле.
90	Вероятность случайного события.	1	Выучить и применять определение и формулу для нахождения вероятности события, свойства вероятностей.
91	Решение простейших вероятностных задач.	1	Выучить и применять определение и формулу для нахождения вероятности события, сложения вероятностей
92	Решение простейших вероятностных задач.	1	Выучить и применять определение и формулу для нахождения вероятности события, произведения вероятностей

93	Формулы вычисления сочетаний и размещений.	1	Решать задачи на размещения, вычислять число размещений и сочетаний, пользоваться формулами
94	Треугольник Паскаля.	1	Находить частоту события, условную вероятность. Находить вероятность случайного события и его статистику, использовать треугольник Паскаля для нахождения сочетаний
95	Решение задач с использованием комбинаторных формул.	1	Решать задачи на нахождение вероятности события, используя перестановки, размещения, сочетания
96	Контрольная работа "Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей".	1	Применять полученные знания по темам теории и практики к решению задач
97	Анализ контрольной работы. Формула Бинома - Ньютона.	1	Решать задачи на нахождение высоких степеней с помощью формулы Бинома-Ньютона
98	Решение задач ЕГЭ	1	Применять полученные знания по темам теории и практики к решению задач
99	Решение задач ЕГЭ	1	Применять полученные знания по темам теории и практики к решению задач
100	Применение формулы Бинома - Ньютона.	1	Находить вероятность случайного события и его статистику.
101	Вероятность случайного события. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей.	1	Выучить и применять на практике понятия: частоты события, условной вероятности, независимого события
	Уравнения и неравенства.	19	
102	Понятие равносильности уравнений. Приобретение посторонних и потеря корней при решении уравнений.	1	Применять понятие равносильности уравнений. Определять посторонние корни и определять потерю корней при решении уравнений.
103	Замена уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$. Метод разложения на множители.	1	Уметь производить замену уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$, использовать метод разложения на множители.
104	Метод введения новой переменной и функционально-графический метод решения уравнений.	1	Уметь использовать метод введения новой переменной и функционально-графический метод решения уравнений.
105	Использование различных методов при решении уравнений.	1	Применять различные методы при решении уравнений, проверять корни на ОДЗ
106	Равносильность неравенств.	1	Применять понятие равносильности неравенств. Определять посторонние корни и определять потерю корней при решении

			неравенств
107	Системы и совокупности неравенств.	1	Применять различные методы при решении систем уравнений и неравенств, проверять решение
108	Иррациональные неравенства. Неравенства с модулями.	1	Применять свойства модуля при решении неравенств, показывать решение геометрически
109	Решение неравенств с одной переменной.	1	Решать различные неравенства с одной переменной разными способами
110	Уравнения с двумя переменными.	1	Решать различные уравнения с двумя переменными разными способами
111	Неравенства с двумя переменными.	1	Решать различные неравенства с двумя переменными разными способами
112	Методы подстановки и алгебраического сложения решения систем уравнений.	1	Решать различные системы уравнений с двумя переменными разными способами
113	Метод введения новых переменных и графический метод решения систем уравнений.	1	Решать различные системы уравнений с двумя переменными разными способами
114	Различные методы решения систем уравнений.	1	Решать различные системы уравнений с двумя переменными разными способами
115	Решение систем уравнений повышенной сложности	1	Решать различные системы уравнений с двумя переменными разными способами в заданиях ЕГЭ
116	Линейные уравнения и неравенства с параметрами.	1	Решать различные системы уравнений и неравенств с двумя переменными разными способами в заданиях ЕГЭ
117	Квадратные уравнения и неравенства с параметрами.	1	Решать различные системы уравнений и неравенств с двумя переменными разными способами в заданиях ЕГЭ
118	Решение различных уравнений и неравенств с параметрами аналитически	1	Решать различные системы уравнений и неравенств с двумя переменными разными способами в заданиях ЕГЭ
119	Решение задач с параметрами	1	Применять полученные знания по темам теории и практики к решению задач
120	Решение различных уравнений и неравенств с параметрами графически	1	Решать различные системы уравнений и неравенств с двумя переменными разными способами в заданиях ЕГЭ
	Итоговое повторение.	16	
121-123	Корень n-степени	3	Повторить ранее изученные корни высших степеней, виды и методы их решения, формулы
124-126	Показательная функция	3	Повторить разнообразные виды уравнений и неравенств:

			рациональные, показательные, иррациональные, и методы их решения
127-130	Логарифмическая функция	4	Повторить разнообразные виды уравнений и неравенств, и системы: логарифмические и методы их решения
131-134	Первообразная и интеграл.	4	Повторить формулы первообразных всех функций, формулу для вычисления площади фигуры, ограниченной графиками функций Находить первообразные функций, площади криволинейной трапеции и любой фигуры
135-136	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей	2	Повторить задачи на нахождение вероятности события, используя перестановки, размещения, сочетания

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ» 10 класс

№п/п	Тема урока	Виды деятельности
1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	<u>Формулировать</u> основные аксиомы стереометрии. <u>Доказывать</u> следствия из аксиом. <u>Решать</u> задачи на применение аксиом и следствий из аксиом.
2	Некоторые следствия из аксиом стереометрии.	
3	Решение задач по теме: Аксиомы стереометрии.	
4	Параллельные прямые в пространстве.	<u>Формулировать</u> определения параллельных прямых, скрещивающихся прямых., прямой параллельной плоскости. <u>Формулировать</u> и <u>доказывать</u> теоремы, выражающие их признаки и свойства. <u>Распознавать</u> взаимное положение прямых в реальных формах (на окружающих предметах, стереометрических моделях и т.д.) <u>Формулировать</u> определение угла между прямыми. <u>Формулировать</u> определение углов с соответственно параллельными сторонами. Доказывать теоремы, выражающие их свойства. <u>Решать</u> задачи на построение, доказательство и вычисление.
5	Параллельность трёх прямых.	
6	Параллельные прямые в пространстве. Решение задач.	
7	Параллельность прямой и плоскости.	
8	Скрещивающиеся прямые.	
9	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	
10	Контрольная работа №1 «Параллельность прямых и плоскостей».	
11	Параллельные плоскости. Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.	
12	Тетраэдр.	
13	Параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.	
14-15	Задачи на построение сечений	
16	Контрольная работа №2 «Тетраэдр, параллелепипед».	
17	Зачет №1. Тест №3	
18	Перпендикулярность прямых в пространстве.	

19	Параллельные прямые перпендикулярные к плоскости.	<p><u>Формулировать</u> определение перпендикулярных прямых. <u>Формулировать</u> определение перпендикулярности прямой и плоскости. <u>Формулировать</u> и <u>доказывать</u> теоремы, выражающие их признаки и свойства. <u>Формулировать</u> определения расстояния от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между прямой и параллельной ей плоскостью. <u>Формулировать</u> и <u>доказывать</u> теорему о трех перпендикулярах. <u>Формулировать</u> определение угла между прямой и плоскостью. <u>Решать</u> задачи на построение, доказательство и вычисление. <u>Формулировать</u> определение угла между плоскостями.</p> <p><u>Формулировать</u> определение перпендикулярных плоскостей.</p> <p><u>Формулировать</u> и <u>доказывать</u> теоремы, выражающие их признаки и свойства. <u>Распознавать</u>, <u>формулировать</u> определение и <u>изображать</u> прямоугольный параллелепипед. <u>Формулировать</u> и <u>доказывать</u> теоремы о свойствах параллелепипеда. <u>Решать</u> задачи на вычисление линейных величин. <u>Интерпретировать</u> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи. <u>Использовать</u> готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения геометрических задач.</p>
20-22	Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой перпендикулярной к плоскости.	
23-24	Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между наклонными плоскостями. Расстояние между прямой и параллельной ей плоскости	
25-26	Теорема о трёх перпендикулярах.	
27	Угол между прямой и плоскостью.	
28-29	Решение задач и повторение тем	
30-31	Двугранный угол.	
32	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	
33	Контрольная работа №3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	
34	Зачет №2	
35-37	Понятие многогранника. Призма.	<p><u>Формулировать</u> определение и приводить примеры многогранников. <u>Формулировать</u> определение и <u>изображать</u> призму. <u>Формулировать</u> определение и <u>изображать</u> пирамиду, усеченную пирамиду. <u>Формулировать</u> определение и <u>изображать</u> правильные многогранники. <u>Решать</u> задачи на вычисление площади поверхности различных многогранников. <u>Распознавать</u> многогранники, на чертежах, моделях и в реальном мире. <u>Моделировать</u> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, <u>проводить</u> дополнительные построения в ходе решения. <u>Выделять</u> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. <u>Применять</u> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.</p>
38-41	Призма. Площадь поверхности призмы.	
42-44	Пирамида. Правильная пирамида. Площадь поверхности пирамиды	
45-46	Усечённая пирамида.	
47-48	Понятие правильного равильные многогранника. Элементы симметрии правильного многогранника	
49	Правильные многогранники. Решение задач.	
50	Контрольная работа №4 «Многогранники».	

51-52	Зачет №3	
53-54	Понятие векторов. Равенство векторов.	<p><u>Формулировать</u> определения и <u>иллюстрировать</u> понятие вектора, длины вектора, коллинеарных векторов, компланарных векторов, равных векторов. <u>Выполнять</u> операции над векторами. <u>Находить</u> разложение вектора по трем некопланарным векторам. <u>Выполнять</u> проекты по темам использования векторного метода при решении задач на вычисления и доказательства. <u>Использовать</u> готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения задач.</p>
55-56	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	
57-58	Умножение вектора на число	
59	Компланарные вектора. Правило параллелепипеда	
60	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	
61	Векторы в пространстве. Решение задач.	
62	Контрольная работа №5 «Векторы в пространстве».	
63	Повторение главы 1	<p>Обобщают и систематизируют теоритический материал . Применяют на практике полученные знания.</p>
64-65	Повторение главы 2	
66	Повторение главы 3	
67	Итоговая контрольная работа	
68	Обобщающий урок	

Модуль «Геометрия» . 11 класс

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ». 11 класс

№ урока	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
---------	------------------------------	---

	Метод координат в пространстве	
1	Прямоугольная система координат в пространстве	<p><u>Объяснять и иллюстрировать</u> понятие пространственной декартовой системы координат. <u>Выводить и использовать</u> формулы координат середины отрезка, расстояния между двумя точками пространства., уравнение прямой в пространстве. <u>Вычислять</u> длину, координаты вектора, скалярное произведение векторов. <u>Находить</u> угол между векторами.. <u>Выполнять</u> проекты по темам использования координатного метода при решении задач на вычисления и доказательства.</p> <p><u>Объяснять и формулировать</u> понятия симметричных фигур в пространстве. <u>Строить</u> симметричные фигуры. <u>Выполнять</u> параллельный перенос фигур. <u>Использовать</u> готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения задач.</p>
2	Координаты вектора.	
3	Связь между координатами векторов и координатами точек.	
4-5	Простейшие задачи в координатах.	
6	Контрольная работа №4	
7	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	
8-9	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	
10	Решение задач по теме метод координат	
11-12	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	
13	Контрольная работа №5	
14	Зачет №4	
	Цилиндр. Конус. Шар.	
15-17	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	<p><u>Формулировать</u> определение и <u>изображать</u> цилиндр. <u>Формулировать</u> определение и <u>изображать</u> конус, усеченный конус. <u>Формулировать</u> определения и <u>изображать</u> сферу и шар. <u>Формулировать</u> определение плоскости касательной к сфере. <u>Формулировать и доказывать</u> теоремы, выражающие признаки и свойства плоскости касательной к сфере. <u>Решать</u> задачи на вычисление площади поверхности цилиндра, конуса, усеченного конуса. <u>Распознавать</u> тела вращения, на чертежах, моделях и в реальном мире. <u>Моделировать</u> условие задачи и помощью чертежа или рисунка, <u>проводить</u> дополнительные построения в ходе решения. <u>Выделять</u> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. <u>Применять</u> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. <u>Интерпретировать</u> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи. <u>Использовать</u> готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения геометрических задач.</p>
18-20	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.	
21-24	Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное положение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.	
25-27	Решение задач на тела вращения	
28	Контрольная работа № 2	
	Объемы тел	

29-31	Понятие объема. Объем параллелепипеда	<p>Формулировать понятие объема фигуры. Формулировать и объяснять свойства объема. Выводить формулы объемов призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара., шарового сегмента, шарового пояса. <u>Решать</u> задачи на вычисление объемов различных фигур с помощью определенного интеграла. Опираясь на данные условия задачи, <u>находить</u> возможности применения необходимых формул. <u>Решать</u> задачи на вычисление площади поверхности сферы. <u>Использовать</u> формулы для обоснования доказательств рассуждений в ходе решения. <u>Применять</u> изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. <u>Интерпретировать</u> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи. <u>Использовать</u> готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения геометрических задач.</p>
32-34	Объем прямой призмы. Объем цилиндра.	
35-36	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	
37-38	Объем призмы	
39-40	Объем пирамиды, конуса.	
41	Контрольная работа № 3	
42-47	Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. Площадь сферы.	
48	Контрольная работа № 4	
49	Зачет по теме «Объемы тел»	
	Повторение	
50-51	Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность в пространстве.	<p>Обобщают и систематизируют теоритический материал . Применяют на практике полученные знания.</p>
52-53	Перпендикулярность в пространстве. Угол между прямой и плоскости.	
54-55	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	
56-57	Векторы в пространстве.	
58-60	Метод координат.	
61	Контрольная работа № 5	
62-65	Тела вращения. Объемы тел.	
66	Контрольная работа № 6	
67-68	Решение задач по всему курсу.	

