

Кировское областное государственное общеобразовательное бюджетное учреждение  
«Средняя школа с. Сорвижи Арбажского района»

Утверждаю  
Приказ № 55/от  
« 1 » 09 2023 г.  
Директор школы  
О.Н. Чикишева



**Рабочая программа по предмету «Математика»  
(предметная область «Математика и информатика»  
для 11 класса на 2023 -2024 учебный год  
( углублённый уровень)**

Программу разработал:  
учитель I квалификационной  
категории Шастина Г. М.

## **1. Место предмета в федеральном базисном учебном плане**

Рабочая программа по математике (предметная область «математика и информатика») для 11 класса (углублённый уровень) составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и с учетом примерной программы по математике: алгебра и начала математического анализа, геометрия (среднее общее образование), утвержденной Министерством образования и науки РФ, и программы «Алгебра и начала математического анализа 10- 11 классы » Т.А Бурмистрова (к учебнику Ю. М. Колягин и др. « Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Базовый и углублённый уровни - М.: Просвещение, 2021г); программы «Геометрия 10 – 11 классы 2020» Т.А. Бурмистрова к учебнику Л.С. Атанасян «Геометрия 10- 11 классы 2020» (углублённый уровень) Для изучения предмета «Математика» на углублённом уровне согласно базисному учебному плану отводится 6 часов в неделю: 4 учебных часа в неделю Алгебра и начала математического анализа, всего 136 ч, геометрия 2 учебных часа в неделю, всего 68 часов, т.е 204 часа математики за учебный год.

## **2. Нормативно – правовая основа рабочей программы:**

- 1) Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании».
- 2) Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 года № 1897;
- 3) Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 года № 189 «Об утверждении САНПИН 2.4.2.2821-10»
- 4) Приказ Мин.обр.науки «Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию на 2023-2024 учебный год».
- 5) Учебный план Кировского областного государственного общеобразовательного бюджетного учреждения «Средняя школа с .Сорвижи Арбажского района» на 2023-2024 учебный год.
- 6) Календарный учебный график Кировского областного государственного общеобразовательного бюджетного учреждения «Средняя школа с. Сорвижи Арбажского района» на 2023-2024 учебный год.

## **3. Планируемые результаты освоения курса**

### **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 по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, 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;

готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

### **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;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

### **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;

экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;  
положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

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

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,  
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;  
готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

### **Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

### **Метапредметные результаты освоения ООП**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

## **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

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

## **2. Познавательные универсальные учебные действия**

- Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- Умение 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;
- Умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

## **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

- Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- Умение при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;  
Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### **1.2.3. Планируемые предметные результаты освоения ООП**

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться», что ранее делалось в структуре ПООП начального и основного общего образования, появляются еще две группы результатов: результаты базового и углубленного уровней.

Логика представления результатов четырех видов: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень», «Выпускник научится – углубленный уровень», «Выпускник получит возможность научиться – углубленный уровень» – определяется следующей методологией.

Как и в основном общем образовании, группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;

- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Результаты **углубленного** уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

- умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

– наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

## Предметные результаты обучения математике в средней школе на углублённом уровне;

### Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	I. Выпускник научится	II. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
<b>Требования к результатам</b>		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li>– задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i></p> <p><i>понимать суть косвенного доказательства;</i></p> <p><i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i></p> <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>

<sup>1</sup> 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.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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 <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</li> <li>– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>– сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>– находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li>– выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i>  <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i>  <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i>  <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i>  <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i>  <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i>  <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i>  <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i>  <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i>  <i>применять при решении задач 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>при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> </ul> <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>– решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>– овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>– применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>– применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>– понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>– владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>– владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>– решать уравнения в целых числах;</li> <li>– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></li> <li>– <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i></li> <li>– <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i></li> <li>– <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</li> <li>– использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</li> </ul>	
<p><b>Функции</b></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 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</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i>  <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i>  <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></p>

	<p>при решении задач;          применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;          применять при решении задач преобразования графиков функций;          владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;          применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.  <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> </ul> <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	
<p><b>Элементы математического анализа</b></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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>– исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>– строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li>– владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями первообразная функция, определенный</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i></li> <li>– <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i></li> <li>– <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i></li> <li>– <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i></li> <li>– <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i></li> <li>– <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i></li> <li>– <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i></li> <li>– <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i></li> <li>– <i>уметь применять приложение производной и определенного</i></li> </ul>

	<p>интеграл;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p><i>интеграла к решению задач естествознания;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i></li> </ul>
<b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– иметь представление об основах теории вероятностей;</li> <li>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>– иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</li> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></li> <li><i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></li> <li><i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></li> <li><i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></li> <li><i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></li> <li><i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li><i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></li> <li><i>владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></li> <li><i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></li> <li><i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять метод математической индукции;</i></li> <li>– <i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i></li> </ul>
<b>Текстовые задачи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li>– анализировать условие задачи, выбирать оптимальный</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>

	<p>метод решения задачи, рассматривая различные методы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>	
<p><b>Геометрия</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>– 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;</li> <li>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>– решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</li> <li>– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– уметь строить сечения многогранников с использованием</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></li> <li>– <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i></li> <li>– <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i></li> <li>– <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i></li> <li>– <i>иметь представление о конических сечениях;</i></li> <li>– <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></li> <li>– <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i></li> <li>– <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы</i></li> </ul>

	<p>различных методов, в том числе и метода следов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>– уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>– уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>– владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представления о вписанных и описанных сферах и</li> </ul>	<p><i>объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></li> <li>– <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></li> <li>– <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></li> <li>– <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i></li> </ul>
--	---	---

	<p>уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>– иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</li> </ul>	
<p><b>Векторы и координаты в пространстве</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>– уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>– использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>– применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>– применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</li> <li>– задавать прямую в пространстве;</li> <li>– находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</li> <li>– находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</li> </ul>
<p><b>История математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>
<p><b>Методы математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></p>



	коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	
--	---	--

#### 4. Содержание курса. Углублённый уровень.

### Алгебра и начала математического анализа 10 – 11 классы

#### Элементы теории множеств и математической логики

Понятие множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множества. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами, их иллюстрации с помощью кругов Эйлера. *Счётные и несчётные множества.*

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

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

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

#### Числа и выражения.

Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряжённые числа. Модуль и аргумент числа. *Тригонометрическая форма комплексного числа.*

Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Тригонометрические формулы приведения и сложения, формулы двойного и половинного угла. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Число  $e$ . Функция  $y = e^x$ . Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы.

Тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений.

Метод математической индукции.

*Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. Системы счисления, отличные от десятичных. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.*

*Основная теорема алгебры. Приводимые и неприводимые многочлены. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены. Формула Бинома Ньютона.*

#### Уравнения и неравенства

Уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений.

Тригонометрические, показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства. Типы уравнений. Однородные тригонометрические уравнения. Решение уравнений и неравенств. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

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

Уравнения, системы уравнений с параметрами. *Неравенства с параметрами.*

*Решение уравнений степени выше второй специальных видов. Формулы Виета. Теорема Безу. Диофантовы уравнения. Решение уравнений в комплексных числах.*

*Неравенства о средних. Неравенство Бернулли.*

### **Функции**

Функция и её свойства; нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодическая функция и её наименьший период. Чётные и нечётные функции. *Функции «дробная часть числа»  $y = \{x\}$  и «целая часть числа»  $y = [x]$ .*

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Тригонометрические функции числового аргумента  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики.

Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.

### **Элементы математического анализа.**

Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.* Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса для непрерывных функций.*

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, её геометрический и физический смысл.*

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

Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла.

*Дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Методы решения функциональных уравнений и неравенств.*

### **Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов**

Повторение Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значений, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей

событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Правило произведения в комбинаторике. Соединения без повторов. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. *Соединения с повторениями.*

Вероятность события. Сумма вероятностей несовместных событий. Противоположные события. Условная вероятность. Независимые события. Вычисление вероятностей независимых событий. Произведение вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

Дискретные случайные величины и их распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

*Показательное распределение, его параметры.*

*Распределение Пуассона и его применение.* Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

*Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли.*

*Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

Корреляция двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

*Статистическая гипотеза. Статистические критерии. Статистическая значимость. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.*

*Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.*

*Кодирование. Двоичная запись.*

*Основные понятия теории графов. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.*

## **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  $y = \sqrt{x}$ . 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.

# Геометрия

## 10 класс

### Некоторые сведения из планиметрии.

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. Преобразование подобия, гомотетия*

### Введение.

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

### Параллельность прямых и плоскостей.

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

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

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

### Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

*Виды тетраэдров. Ортоцентральный 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.*

## **Многогранники**

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. Усеченная пирамида

Площади поверхностей многогранников.

*Движения в пространстве: симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, осевая симметрия.*

## **11 класс**

### **Тела вращения:**

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

Усеченный конус. *Развертка цилиндра и конуса.* Площадь поверхности цилиндра и конуса.

*Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

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

### **Объемы тел.**

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.

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

### **Векторы в пространстве.**

Векторы. Сумма векторов, умножение вектора на число.

## Метод координат в пространстве. Движения.

Координаты вектора

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.*

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

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

## 5. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

### Алгебра и начала анализа. 11 класс.

Название темы	Количество часов
Тригонометрические функции.	19 ч
Производная и её геометрический смысл.	22ч
Применение производной к исследованию функций	16 ч
Первообразная и интеграл.	15 ч
Комбинаторика	13 ч
Элементы теории вероятности.	11 ч
Комплексные числа	14 ч
Итоговое повторение.	26 ч

### Геометрия. 11 класс.

Название темы	Количество часов
Тела вращения .	16 ч
Объёмы тел	17 ч
Векторы в пространстве	6 ч
Метод координат в пространстве. Движения	15 ч
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии..	14 ч

## 7. УМК

1. Колягин Ю. М., Ткачёва М. В., Шабунин М. И. и др. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углублённый уровни. М. »Просвещение» 2019
2. Колягин Ю. М., Ткачёва М. В., Шабунин М. И. и др. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углублённый уровни. М. «Просвещение» 2021
3. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. «Геометрия 10 -11 классы», учебник, Базовый и углублённый уровни. М. «Просвещение» 2020.
4. Шабунин М. И., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. Углублённый уровень. 2019
5. Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс. Базовый и углублённый уровни.
6. Фёдорова Н. Е., Ткачёва М. В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10 класс.
7. Шабунин М. И., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. Углублённый уровень.
8. Ткачёва М. В. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс. Базовый и углублённый уровни.
9. Фёдорова Н. Е., Ткачёва М. В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 11 класс.
10. В.А. Яровенко «Поурочные разработки по геометрии 10 класс.
11. Б.Г. Зив Геометрия 10. Дидактические материалы. Базовый и углублённый уровни.
12. В.Ф. Бутузов Геометрия 10. Методические рекомендации.
13. Е.В. Потускаев Геометрия 10. Задачник.
14. А.П. Ершова и др. «Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 11 класса
15. В.А. Яровенко « Поурочные разработки по геометрии 11 класс»
16. Гданский Н.И. «Повторение и контроль знаний. Геометрия : стереометрия и планиметрия. Книга 3. 9-11 классы. Подготовка ГИА и ЕГЭ.

**6. Календарно – тематическое планирование по Алгебре и началам математического анализа. Учебник Ю. М. Колягин « Алгебра и начала математического анализа . 11 класс. Базовый и углублённый уровни» 136 ч ( 4 ч в неделю)**

№ п/п	Срок	Тип и тема урока	Содержание урока	Деятельность учащихся	Предметные результаты	Метапредметные результаты			Личностные результаты
						Регулятивные	Познавательные	Коммуникативные	
<b>Тригонометрические функции. 19 ч</b>									
1	СЕНТЯБРЬ	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	Понятие тригонометрической . Область определения и множество значений тригонометрических функций функции.	<b>Находят область определения и область значений тригонометрических функций.</b>	Владеть понятиями тригонометрические функции, область определения и множество значений функции. Уметь применять эти понятия при решении задач.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
2		Область определения и множество значений тригонометрических функций.	Понятие тригонометрической . Область определения и множество значений тригонометрических функций функции.	<b>Находят область определения и область значений тригонометрических функций..</b>	Владеть понятиями тригонометрические функции, область определения и множество значений функции. Уметь применять эти понятия при	Умение оценивать возможные последствия поставленной цели в деятельности и, собственной жизни и	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия , а не личных	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;



					решении задач.	жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;		симпатий;	
3		Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций.	Чётные и нечётные функции. Периодическая функция и её наименьший период.	По графикам функций описывают их свойства(чётность, нечётность, периодичность).	Владеть понятиями: периодическая функция, период, чётная и нечётная функции, уметь применять эти понятия при решении задач.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и и жизненных ситуациях;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению
4		Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций.	. Чётные и нечётные функции. Периодическая функция и её наименьший период.	По графикам функций описывают их свойства(чётность, нечётность, периодичность). Приводят примеры функций( заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами( например, ограниченности).	Владеть понятиями: периодическая функция, период, чётная и нечётная функции, уметь применять эти понятия при решении задач.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматриват	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами)	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

				Разъясняют смысл перечисленных свойств.			ь их как ресурс собственного развития;		
5		Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций.	Чётные и нечётные функции. Периодическая функция и её наименьший период.	По графикам функций описывают их свойства(чётность, нечётность, периодичность). Приводят примеры функций( заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами( например, ограниченности). Разъясняют смысл перечисленных свойств.	Применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение 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;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
6		Свойство функции $y = \cos x$ и её график.	Тригонометрическая функция числового аргумента $y = \cos x$ . Свойство и график тригонометрической функции $y = \cos x$	По графику функции описывают её свойства( монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Разъясняют смысл перечисленных	Владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель,	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

				свойств. Строят график функции $y = \cos x$ , используя графопостроители, изучают свойства функции по её графику.	задач.			выступающий, эксперт и т.д.);	
7		Свойство функции $y = \cos x$ и её график.	Тригонометрическая функция числового аргумента $y = \cos x$ . Свойство и график тригонометрической функции $y = \cos x$	Применяют элементарные способы построения графиков. Формулируют гипотезы о количестве корней уравнения, содержащих элементарные функции проверяют их.	Владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности и с поставленной заранее целью.	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами)	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
8		Свойство функции $y = \cos x$ и её график.	Преобразование графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.	Выполняют преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Решают простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции.	Владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач. Применять при решении задач преобразование графиков функций.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
9		Свойство	Тригонометрическая	. По графику	Владеть	Умение	Умение	Умение	Принятие

	функции $y = \sin x$ и её график.	ая функция числового аргумента $y = \sin x$ Свойство и график тригонометрической функции $y = \sin x$	функции описывают её свойства(монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Разъясняют смысл перечисленных свойств. Строят график функции $y = \sin x$ используя графопостроители, изучают свойства функции по её графику.	понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач.	оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, и, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	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;	подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению
10	Свойство функции $y = \sin x$ и её график.	Тригонометрическая функция числового аргумента $y = \sin x$ Свойство и график тригонометрической функции $y = \sin x$	Применяют элементарные способы построения графиков. Формулируют гипотезы о количестве корней уравнения, содержащих элементарные функции проверяют их.	Владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и и жизненных ситуациях;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению
11	Свойство функции $y = \sin x$ и её график.	Преобразование графиков функций: сдвиг, умножение на	Выполняют преобразования графиков элементарных	Владеть понятиями тригонометрические функции;	Умение оценивать ресурсы, в том числе	Умение критически оценивать и интерпретировать	Умение осуществлять деловую коммуникацию	Готовность и способность вести диалог с другими

			число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.	функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Решают простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции.	строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач. Применять при решении задач преобразование графиков функций.	время и другие нематериальные ресурсы, необходимы для достижения поставленной цели;	вать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами)	людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
12	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg}x$ и $y = \operatorname{ctg}x$ .	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \operatorname{tg}x$ и $y = \operatorname{ctg}x$ . Свойство и график тригонометрической функции $y = \operatorname{tg}x$ и $y = \operatorname{ctg}x$ .	. По графикам функций описывают их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Разъясняют смысл перечисленных свойств. Строят график функции $y = \operatorname{tg}x$ и $y = \operatorname{ctg}x$ , используя графопостроители, изучают свойства функции по её графику.	Владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач.	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;	Умение распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы	Готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;	
13	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg}x$ и $y = \operatorname{ctg}x$ .	. Преобразование графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно	Выполняют преобразования графиков элементарных функций: параллельный	. Владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов,	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательных	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием	Владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях	

			<p>координатных осей и начала координат</p>	<p>перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат Применяют элементарные способы построения графиков. Формулируют гипотезы о количестве корней уравнения, содержащих элементарные функции проверяют их. Решают простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции.</p>	<p>уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач. Применять при решении задач преобразование графиков функций.</p>	<p>необходимых для достижения поставленной цели;</p>	<p>ой деятельности.</p>	<p>адекватных (устных и письменных) языковых средств;</p>	<p>мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;</p>
14		Обратные тригонометрические функции	<p>Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.</p>	<p>Распознают графики обратных тригонометрических функций. Применяют и доказывают свойства обратных тригонометрических функций.</p>	<p>Владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач.</p>	<p>Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</p>	<p>Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного</p>	<p>Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</p>	<p>Владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;</p>

							суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;		
15		Обратные тригонометрические функции	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	Распознают графики обратных тригонометрических функций. Применяют и доказывают свойства обратных тригонометрических функций.	Владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности и с поставленной и заранее целью.	Умение 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;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
16		Обратные тригонометрические функции	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	. Распознают графики обратных тригонометрических функций. Применяют и доказывают свойства обратных тригонометрических	Владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими

				их функций.		определить, что цель достигнута;	других участников и ресурсные ограничения;	средств;	ценностями и идеалами гражданского общества
17	Урок обобщения и систематизации знаний	Свойства и графики тригонометрических функций.	Распознают графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Изображают графики сложных функций с помощью графопостроителя, описывают их свойства.	Владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач.	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами)	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы	
18	Урок обобщения и систематизации знаний	Свойства и графики тригонометрических функций.	Строят графики тригонометрических функций. Решают простейшие тригонометрические неравенства, уравнения, используя график функции.	Владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества	



19	О К Т Я Б Р Ь	Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции»	Свойства и графики тригонометрических функций.	Строят графики тригонометрических функций. По графикам функций описывают их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Решают простейшие тригонометрические неравенства, уравнения, используя график функции.	Владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение 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;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
----	---------------------------------	---	--	--	---	--	---	---	---

**Производная и её геометрический смысл. 22 ч**

20		Анализ контрольной работы № 1. Предел последовательности.	Предел числовой последовательности.	Приводят примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычисляют пределы последовательностей. Выясняют, является ли последовательность сходящейся.	Владеть понятиями числовая последовательность. Арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы
----	--	---	-------------------------------------	--	--	--	--	---	--

					прогрессий.				
21		Предел последовательности.	Предел числовой последовательности.	Объясняют и иллюстрируют понятие предела последовательности. Приводят примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела.	Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; применять для решения задач теорию пределов.	Умение сопоставлять полученный результат деятельность и с поставленной заранее целью.	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
22		Предел последовательности.	Предел числовой последовательности.	Пользуются теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Выводят формулы длины окружности и площади круга.	Применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение 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;	Умение подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

23	Предел функции.	Понятие предела функции в точке.	Объясняют и иллюстрируют понятие предела функции в точке. Приводят примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычисляют пределы функций.	Владеть понятием предела функции в точке.	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение 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;	Умение подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
24	Предел функции	<i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.</i>	Анализируют поведение функций на различных участках области определения. Находят асимптоты. Приводят примеры функций, имеющими вертикальную, горизонтальную асимптоты. Записывают уравнение каждой	Владеть понятием предела функции в бесконечности. <i>Владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач.</i>	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и и жизненных ситуациях;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами)	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

				из этих асимптот.					
25	Непрерывность функции	Непрерывность функции. <i>Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса для непрерывных функций.</i>	Приводят примеры функций, являющихся непрерывными. По графику функции определяют промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Доказывают непрерывность функции.	<i>Уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса.</i>	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;	
26	Определение производной.	Производная функции в точке.	Находят мгновенную скорость движения материальной точки. Вычисляют приращение функции в точке. Составляют и исследуют разностное отношение. Находят предел разностного отношения. Вычисляют значение производной функции в точке (по определению)	Владеть понятиями: производная функции в точке	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества	
27	Определение	Производная	Вычисляют	Владеть	Умение	Умение	Умение	Готовность	

		производной.	функции в точке.	приращение функции в точке. Составляют и исследуют разностное отношение. Находят предел разностного отношения. Вычисляют значение производной функции в точке ( по	понятиями: производная функции в точке. <i>Свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функций одной переменной</i>	сопоставлять полученный результат деятельности и с поставленной заранее целью.	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;	подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
28		Правила дифференцирования	Дифференцируемость функции. Правила дифференцирования	Находят производные суммы, произведения двух функций.	Вычислять производные элементарных функций и их комбинаций.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы
29		Правила дифференцирования	Дифференцируемость функции.	Находят производные	Вычислять производные элементарных	Умение оценивать возможные	Умение критически оценивать и	Умение при осуществлении групповой	Готовность и способность вести диалог с

			Правила дифференцирования	произведения и частного двух функций.	функций и их комбинаций.	последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
30		Правила дифференцирования	Дифференцируемость функции. Правила дифференцирования	Находят производную сложной функции $y = f(kx + b)$ , сложной функции $f(g(x))$ ? обратной функции.	Вычислять производные элементарных функций и их комбинаций.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;	Умение распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы	Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению
31		Производная степенной функции.	Производные элементарных функций.	Находят производные элементарных функций.	Вычислять производные элементарных функций и их комбинаций.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для	Умение спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривает	Умение распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни

						достижения поставленной цели;	ь их как ресурс собственного развития;		
32	Н О Я Б Р Ь	Производная степенной функции.	Производные элементарных функций.	Находят производные элементарных функций.	Вычислять производные элементарных функций и их комбинаций.	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению
33		Производная элементарных функций.	Производные элементарных функций.	Находят производные элементарных функций.	Вычислять производные элементарных функций и их комбинаций.	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
34		Производная элементарных	Производные элементарных	Находят производные	Вычислять производные	Умение самостоятел	Умение находить и	Умение развернуто,	Готовность и способность к

		функций.	функций.	элементарных функций.	элементарных функций и их комбинаций.	ьно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	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;	логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
35		Производная элементарных функций.	Производные элементарных функций.	Находят производные элементарных функций.	Вычислять производные элементарных функций и их комбинаций.	Умение оценивать возможные последствия поставленной цели в деятельности, и, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;



36	Геометрический смысл производной.	Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции.	Находят угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывают уравнение касательной к графику функции. Заданной в точке.	Владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
37	Геометрический смысл производной.	Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции	Находят угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывают уравнение касательной к графику функции. Заданной в точке.	Владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
38	Геометрический смысл производной.	Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции	Находят угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывают уравнение касательной к	Владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач.	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни

				графику функции. Заданной в точке. Анализируют поведение функций на различных участках области определения, сравнивают скорости возрастания(убывания) функций.		материальные и нематериальные затраты;	фиксировать противоречия в информационных источниках;		
39	Урок обобщения и систематизации знаний.	Физический смысл производной. <i>Применение производной в физике.</i>	Применяют понятие производной при решении задач.	Вычислять производные элементарных функций и их комбинаций. Владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач.	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни	
40	Урок обобщения и систематизации знаний.	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции.	Применяют понятие производной при решении задач.	Вычислять производные элементарных функций и их комбинаций. Владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в	Умение при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы	

							отношении собственного суждения, рассматриват ь их как ресурс собственного развития;		
41	Контрольная работа № 2 по теме «Производная и её геометрический смысл»	Производные элементарных функций. Правила дифференцирован ия. Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции.	Применяют понятие производной при решении задач.	Вычислять производные элементарных функций и их комбинаций. Владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач.	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленно й цели в деятельност и, собственной жизни и жизни окружающи х людей, основываясь на соображения х этики и морали;	Умение выстраивать индивидуальн ую образователь ную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразовани ю, на протяжении всей жизни	
<b>Применение производной к исследованию функций. 16 ч.</b>									
42	Анализ контрольной работы № 2. Возрастание и убывание функции.	Возрастание и убывание функции.	Находят промежутки возрастания и убывания функции. Доказывают, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном	Исследовать функцию на монотонность	Умение ставить и формулиров ать собственные задачи в образователь ной деятельност и и	Умение выстраивать индивидуальн ую образователь ную траекторию, учитывая ограничения со стороны	Умение выстраивать деловую и образовательн ую коммуникаци ю, избегая личностных оценочных	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитани ю в соответствии с общечеловечес кими	

				промежутке.		жизненных ситуациях;	других участников и ресурсные ограничения;	суждений.	ценностями и идеалами гражданского общества
43		Возрастание и убывание функции.	Возрастание и убывание функции.	Находят промежутки возрастания и убывания функции. Доказывают, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке	Исследовать функции на монотонность	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
44		Экстремумы функции	Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной.	Находят точки минимума и максимума функции.	Исследовать функции на монотонность и экстремумы.	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни
45		Экстремумы функции	Точки экстремума (максимума и	Находят точки минимума и	Исследовать функции на	Умение организовыв	Умение находить и	Умение развернуто,	Готовность обучающихся к

			минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной..	максимума функции.	монотонность и экстремумы.	ать эффективны й поиск ресурсов, необходимы х для достижения поставленно й цели;	приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматриват ь их как ресурс собственного развития;	логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	трудовой профессиональ ной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственно х, общенациональ ных проблем;
46	Наибольшее и наименьшее значения функции.	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значения с помощью производной.	Находят наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находят наибольшее и наименьшее значения функции	Решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов.	. Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы	

47	Наибольшее и наименьшее значения функции.	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значения с помощью производной.	Находят наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находят наибольшее и наименьшее значения функции	Решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов.	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности и, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни
48	Наибольшее и наименьшее значения функции.	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. <i>Применение производной при решении прикладных задач на максимум и минимум.</i>	Находят наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находят наибольшее и наименьшее значения функции	Решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
49	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба.	<i>Вторая производная, её геометрический и физический смысл.</i>	Находят вторую производную и ускорение процесса, описываемого с	<i>Оперировать в стандартных ситуациях производными высших</i>	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и	Умение менять и удерживать разные позиции в	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с	Готовность и способность к личностному самоопределению,

				помощью формулы.	<i>порядков. Владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.</i>	другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	познавательной деятельности.	использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	способность ставить цели и строить жизненные планы;
50	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	<i>Вторая производная, её геометрический и физический смысл.</i>	Находят вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы.	<i>Оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков. Владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.</i>	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;	
51	Построение графиков функций.	<i>Построение графиков функций с помощью производных.</i>	Исследуют функцию с помощью производной и строят её график.	<i>Строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром. Свободно применять аппарат математического анализа для</i>	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их	

					<i>исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость.</i>		отношений		достижения;
52	Д Е К А Б Р Ь	Построение графиков функций.	<i>Построение графиков функций с помощью производных.</i>	Исследуют функцию с помощью производной и строят её график.	Строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром. <i>Свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость.</i>	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
53		Построение графиков функций.	<i>Построение графиков функций с помощью производных.</i>	Исследуют функцию с помощью производной и строят её график.	Строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром. <i>Свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в</i>	Умение оценивать возможные последствия поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;



					<i>том числе исследования на выпуклость.</i>	на соображениях этики и морали;	источниках;		
54		Построение графиков функций.	<i>Построение графиков функций с помощью производных.</i>	Применяют производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач.	Строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром. <i>Свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость.</i>	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и в жизненных ситуациях;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
55		Урок обобщения и систематизации знаний.	<i>Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i>	Применяют производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач.	<i>Уметь применять приложение производной к решению задач естествознания.</i>	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
56		Урок обобщения и систематизации	Исследование элементарных функций на точки	Применяют производную при решении	<i>Свободно применять аппарат</i>	Умение выбирать путь	Умение критически оценивать и	Умение выстраивать деловую и	Готовность и способность вести диалог с

	знаний.	экстремума, наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных.</i>	текстовых, геометрических, физических и других задач.	<i>математическо го анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость.</i>	достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
57	Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной к исследованию функций»	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных.</i>	Применяют производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач.	<i>Свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость.</i>	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
<b>Первообразная и интеграл. 15 ч.</b>								
58	Анализ контрольной работы № 3. Первообразная.	Первообразная. Первообразные элементарных функций.	Находят первообразные функций: $y = x^p$ , где $p \in R$ , $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ .	Владеть понятиями первообразная функция.	Умение сопоставлять полученный результат деятельность и с поставленной заранее целью.	Умение спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

							собственного развития;		
59		Первообразная.	Первообразная. Первообразные элементарных функций.	Находят первообразные функций: $y = x^p$ , где $p \in R$ , $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ .	<i>Оперировать понятием первообразной функции для решения задач.</i>	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение распознавать конфликтосгенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы	Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению
60		Правила нахождения первообразных.	Правила нахождения первообразных.	Находят первообразные функций: $f(x) + g(x)$ , $kf(x)$ , $f(kx + b)$ .	<i>Оперировать понятием первообразной функции для решения задач.</i>	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, и, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

61	Я Н В А Р Б	Правила нахождения первообразных.	Правила нахождения первообразных.	Находят первообразные функций: $f(x) + g(x)$ , $kf(x)$ , $f(kx + b)$ .	<i>. Оперировать понятием первообразной функции для решения задач.</i>	Умение сопоставлять полученный результат деятельность и с поставленной заранее целью	Умение 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;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
62		Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл. Неопределённый интеграл.	Вычисляют приближённое значение площади криволинейной трапеции.	Владеть понятиями определённый интеграл, <i>уметь выполнять вычисления определённого интеграла .</i>	. Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их

						ситуациях;	противоречия в информационных источниках;		достижения;
63		Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	Формула Ньютона – Лейбница.	Вычисление площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона – Лейбница.	Применять теорему Ньютона – Лейбница и её следствия для решения задач.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и в жизненных ситуациях;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
64		Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	Формула Ньютона – Лейбница.	Находят приближённое значение интегралов.	Применять теорему Ньютона – Лейбница и её следствия для решения задач.	Умение сопоставлять полученный результат деятельность и с поставленной заранее целью.	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы	Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению
65		Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	Вычисление площадей плоских фигур.	Вычисляют площадь криволинейной трапеции с	<i>Овладеть основными сведениями об интеграле</i>	Умение самостоятельно определять	Умение находить и приводить критические	Умение при осуществлении групповой работы быть	Готовность обучающихся к конструктивному участию в

				помощью интеграла.	<i>Ньютона – Лейбница и его простейших применениях.</i>	цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	аргументы в отношении действий и суждений другого;	как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	принятии решений, затрагивающих их права и интересы
66	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	Вычисление площадей плоских фигур.	Вычисляют площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла.	Применять теорему Ньютона – Лейбница и её следствия для решения задач.	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;	
67	Вычисление площадей фигур и объемов тел вращения с помощью интегралов.	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.	Вычисляют площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла. Вычисляют объемы тел вращения с помощью	Применять теорему Ньютона – Лейбница и её следствия для решения задач.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими	

				интеграла.		жизненных ситуациях;	других участников и ресурсные ограничения;		ценностями и идеалами гражданского общества
68		Применение интегралов для решения физических задач.	Применение интегралов для решения физических задач.	Применяют интеграл для решения физических задач.	Решать прикладные задачи из физики, связанные с исследованием характеристик процессов.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и в жизненных ситуациях;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
69		Простейшие дифференциальные уравнения	<i>Дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</i>	Решают простейшие дифференциальные уравнения.	<i>Применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.</i>	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
70		Урок обобщения	Первообразные элементарных	Решают задачи по теме	Применять теорему	Умение самостоятел	Умение искать и	Умение развернуто,	Сознательное отношение к

		систематизации знаний	функций. Формула Ньютона – Лейбница. Вычисление определённого интеграла. Вычисление площадей криволинейных трапеций.	«Первообразная и интеграл».	Ньютона – Лейбница и её следствия для решения задач.	ьно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
71		Урок обобщения систематизации знаний	Первообразные элементарных функций. Формула Ньютона – Лейбница. Вычисление определённого интеграла. Вычисление площадей криволинейных трапеций.	Решают задачи по теме «Первообразная и интеграл».	Применять теорему Ньютона – Лейбница и её следствия для решения задач.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности



72		Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная и интеграл»	Первообразные элементарных функций. Формула Ньютона – Лейбница. Вычисление определённого интеграла. Вычисление площадей криволинейных трапеций.	Решают задачи по теме «Первообразная и интеграл».	Применять теорему Ньютона – Лейбница и её следствия для решения задач.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности и с поставленной заранее целью	Умение 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;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
----	--	---	--	---	--	--	---	---	--

**Комбинаторика. 13 ч.**

73	Ф Е В Р А Л Б	Анализ контрольной работы № 4. Математическая индукция	Метод математической индукции.	Применяют при решении задач метод математической индукции.	<i>Применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i>	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности и, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
----	---------------------------------	---	--------------------------------	--	--	--	--	---	---

						соображения этики и морали;			
74	Математическая индукция	Метод математической индукции.	Применяют при решении задач метод математической индукции.	<i>Применять метод математическо й индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i>	Умение ставить и формулиров ать собственные задачи в образователь ной деятельност и и жизненных ситуациях;	Умение критически оценивать и интерпретиро вать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информацион ных источниках;	Умение распознавать конфликтогенн ые ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательно й, учебно- исследовательс кой, проектной и других видах деятельности.	
75	Правило произведения. Размещения с повторениями.	Правило произведения в комбинаторике.	Применяют правило произведения для подсчёта различных комбинаций из имеющихся элементов.	Владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериаль ные ресурсы, необходимы е для достижения поставленно й цели;	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к личностному самоопределен ию, способность ставить цели и строить жизненные планы;	
76	Правило произведения. Размещения с повторениями.	Правило произведения в комбинаторике. <u>Повторение</u> Использование	Применяют правило произведения для подсчёта размещений с	Владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их	Умение выбирать путь достижения цели,	Умение спокойно и разумно относиться к критическим	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию	

		таблиц и диаграмм для представления данных.	повторениями.	применять при решении задач. Уметь переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.	планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	успешной профессиональной и общественной деятельности
77	Перестановки..	Использование комбинаторики. <u>Повторение.</u> Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значений, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.	Применяют правило произведения при выводе формулы числа перестановок.	Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из неё.	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
78	Перестановки.	Использование комбинаторики. <u>Повторение.</u> Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и	Создают математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа перестановок. Находят число перестановок с	Владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач	Умение сопоставлять полученный результат деятельности и с поставленной заранее целью.	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

			наименьшего значений, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.	повторениями.			информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;		
79	Размещения без повторений.	Соединения без повторений. <i>Основные понятия теории графов. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</i>	Создают математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений.	Владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	
80	Сочетания без повторений и бином Ньютона	Сочетания и их свойства. Бином Ньютона.	Создают математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа сочетаний.	Владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач	Умение оценивать возможные последствия поставленной цели в деятельности, и, собственной жизни и жизни окружающих людей,	Умение спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	Умение распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.	

						основываясь на соображениях этики и морали;			
81		Сочетания без повторений и бином Ньютона	Сочетания и их свойства. Бином Ньютона.	Создают математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа сочетаний.	Владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и в жизненных ситуациях;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
82		Сочетания без повторений и бином Ньютона	Сочетания и их свойства. Бином Ньютона.	Применяют формулу бином Ньютона. При возведении бином в натуральную степень находят биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля.	Владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
83		Сочетания с повторениями.	Соединения с повторениями.	Решают комбинаторные	Владеть основными	Умение выбирать	Умение менять и	Умение развернуто,	Готовность обучающихся к

				задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями.	понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач	путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	трудолюбивой профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
84	Урок обобщения и систематизации знаний.	Использование комбинаторики	Решают комбинаторные задачи для подсчёта числа размещений, перестановок, сочетаний.	Владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач. Выбирать методы подходящего представления и обработки данных. Уметь решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального варианта.	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;	Умение при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;	
85	Контрольная работа № 5 по теме	Использование комбинаторики	Решают комбинаторные задачи для	Владеть основными понятиями	Умение организовывать	Умение спокойно и разумно	Умение развернуто, логично и точно	Готовность и способность к личностному	

		«Комбинаторика»		подсчёта числа размещений, перестановок, сочетаний.	комбинаторики и уметь их применять при решении задач. Выбирать методы подходящего представления и обработки данных.	эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	самоопределение, способность ставить цели и строить жизненные планы;
<b>Элементы теории вероятностей 11 ч.</b>									
86		Анализ контрольной работы № 5. Вероятность события.	Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Противоположные события. Использование диаграмм Эйлера. <i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i>	Приводят примеры случайных, достоверных, и невозможных событий.	Оперировать понятиями: частота и вероятность события. Вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности и с поставленной заранее целью.	Умение спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	Умение распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы	Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению
87	МАРТ	Вероятность события	Вероятность события. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения.	Знают определение суммы и произведения событий. Знают определение вероятности события в классическом	Оперировать понятиями: частота и вероятность события. Вычислять вероятности событий на основе подсчёта	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных)	Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его

		Равномерное распределение. <i>Показательное распределение, его параметры.</i>	понимании.	числа исходов.	можно определить, что цель достигнута;	развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	языковых средств;	мнению, мировоззрению
88	Сложение вероятностей.	Сумма вероятностей несовместных событий. Использование формулы сложения вероятностей. Распределение суммы независимых случайных величин.	Приводят примеры несовместных событий. Находят вероятность суммы несовместных событий.	Оперировать понятием: сумма вероятностей. Иметь представление об основах теории вероятностей.	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности и, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
89	Сложение вероятностей.	Сумма вероятностей несовместных событий. Использование формулы сложения вероятностей	Находят вероятность суммы произвольных событий.	Оперировать понятием: сумма вероятностей. Иметь представление об основах теории вероятностей.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности и с поставленной заранее целью	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно	Умение при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик,	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их



							относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	достижения;
90	Условная вероятность. Независимость событий.	Условная вероятность. Независимые события. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование дерева вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.	Имеют представление об условной вероятности событий. Знают строгое определение независимости двух событий.	Иметь представление об основах теории вероятностей. Иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и в жизненных ситуациях;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;	
91	Вероятность произведения независимых событий.	Произведение вероятностей независимых событий. Дискретные случайные величины и их	Находят вероятность произведения независимых событий.	Оперировать понятием: произведение вероятностей. Иметь представление о дискретных и	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериаль	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных	Готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного	

			распределения. Распределение произведения независимых случайных величин. Совместные распределения.		непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин. Иметь представление о совместных распределениях случайных величин.	ные ресурсы, необходимы для достижения поставленной цели;	позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	(устных и письменных) языковых средств;	мнения
92	Вероятность произведения независимых событий.	Произведение вероятностей независимых событий. Корреляция двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</i>	Находят вероятность произведения независимых событий.	Иметь представление о корреляции случайных величин.	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;	
93	Вероятность произведения независимых событий.	Произведение вероятностей независимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Нормальное распределение.	Находят вероятность произведения независимых событий.	Иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин.	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения	Умение спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения,	Умение распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской	

			<i>Распределение Пуассона и его применение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.</i>			поставленной цели;	рассматривать их как ресурс собственного развития;		кой, проектной и других видах деятельности.
94	Формула Бернулли	Формула Бернулли. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биноминальное распределение и его свойства. <i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей.</i>	Вычисляют вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли.	Понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей.	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;	

			<i>Роль больших чисел в науке, природе и обществе.</i>						
95		Урок обобщения и систематизации знаний.	Решение задач по теме «Элементы теории вероятностей»	Решают задачи по теме «Элементы теории вероятностей».	Вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни.	Умение сопоставлять полученный результат деятельность и с поставленной заранее целью.	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения
96		Контрольная работа № 6 по теме «Элементы теории вероятностей»	Решение задач по теме «Элементы теории вероятностей»	Решают задачи по теме «Элементы теории вероятностей».	Иметь представление об основах теории вероятностей.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества

**Комплексные числа. 14 ч.**

97	Анализ контрольной работы № 6. Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел.	Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами.	Выполняют вычисления с комплексными числами: сложение, умножение.	Знать определение комплексных чисел. Уметь складывать и умножать комплексные числа	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
98	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел.	Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами	Выполняют вычисления с комплексными числами: сложение, умножение.	Знать свойства сложения и умножения комплексных чисел и уметь применять их при решении задач.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;	Умение подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению
99	Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и	Комплексно сопряженные числа.	Доказывают свойства комплексно сопряженных чисел. Выполняют	Уметь вычитать комплексные числа	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие	Умение выстраивать индивидуальную образовательную	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками,	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию

		деления.		вычисления с комплексными числами: вычитание.		нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами)	ю в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
100	А П Р Е Л Б	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления.	Комплексно сопряжённые числа. Модуль числа.	Выполняют вычисления с комплексными числами: деление.	Уметь делить комплексные числа	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами)	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
101		Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления.	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления.	Выполняют вычисления с комплексными числами: вычитание, деление.	Уметь выполнять операции с комплексными числами: вычитание и деление	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
10		Геометрическая	Комплексная	Изображают	Уметь	Умение	Умение	Умение	Готовность и

2		интерпретация комплексного числа	плоскость. Геометрический смысл модуля комплексного числа. Геометрический смысл модуля разности комплексных чисел.	комплексные числа точками на комплексной плоскости. Интерпретируют на комплексной плоскости сложение и вычитание комплексных чисел.	изображать комплексные числа на комплексной плоскости	организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
10 3		Геометрическая интерпретация комплексного числа	Комплексная плоскость. Геометрический смысл модуля комплексного числа. Геометрический смысл модуля разности комплексных чисел.	Изображают комплексные числа точками на комплексной плоскости. Интерпретируют на комплексной плоскости сложение и вычитание комплексных чисел.	Уметь изображать комплексные числа на комплексной плоскости	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
10 4		Тригонометрическая форма комплексного числа.	Аргумент комплексного числа. <i>Тригонометрическая форма комплексного числа</i>	Переходят от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической, от тригонометрической к	Уметь записывать комплексное число в тригонометрической форме	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения	Умение спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения,	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и

				алгебраической.		поставленно й цели;	рассматриват ь их как ресурс собственного развития;	суждений.	сотрудничать для их достижения;
10 5	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	Применяют различные формы записи комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую и показательную. Возводят комплексные числа в натуральную степень с помощью формулы Муавра.	Уметь умножать и делить комплексные числа, записанные в тригонометрической форме.	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения	
10 6	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	Выполняют умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Возводят комплексные числа в натуральную степень с помощью формулы Муавра.	Уметь умножать и делить комплексные числа, записанные в тригонометрической форме. Уметь применять формулу Муавра при решении задач.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и и жизненных ситуациях;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;	
10	Квадратное	Квадратное	Решают	Уметь решать	Умение	Умение	Умение	Умение	Готовность



7		уравнение с комплексным неизвестным.	уравнение с комплексным неизвестным.	квадратные уравнения с комплексными неизвестными.	квадратное уравнение с комплексным неизвестным	оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
10 8		Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.	Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.	Извлекают корень степени $n$ из комплексного числа. Формулируют основную теорему алгебры. Выводят простейшие следствия из основной теоремы алгебры. Находят многочлен наименьшей степени, имеющий заданные корни. Находят многочлен наименьшей степени с действительными коэффициентами,	Уметь извлекать корень из комплексного числа.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

				имеющий заданные корни.					
10 9	Урок обобщения и систематизации знаний.	Действия с комплексными числами	Выполняют действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени $n$ , выбирая подходящую форму записи комплексных чисел. Интерпретируют на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами.	Уметь выполнять действия сложения, вычитания умножения, деления с комплексными числами, записанными в алгебраической и тригонометрической формах.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	Умение подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.	
11 0	Контрольная работа № 7 по теме «Комплексные числа»	Действия с комплексными числами	Выполняют действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени $n$ ,	Уметь выполнять действия сложения, вычитания умножения, деления с комплексными числами, записанными в алгебраической и тригонометрической формах.	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные ресурсы	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского	

				выбирая подходящую форму записи комплексных чисел. Интерпретируют на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами.	ской формах	ные затраты;	ограничения;		общества
<b>Итоговое повторение 26 ч.</b>									
11 1	Анализ контрольной работы № 7. Множества. Высказывания. Множества чисел.	Использование операций над множествами и высказываниями. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости.	Решают задачи с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости.	Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, графическое представление множеств на координатной прямой. Свободно оперировать понятиями: натуральное число, целое	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Умение	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества

					число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, иррациональное число, действительное число.				
11 2	Решение задач на проценты.	Решение задач с использованием свойств долей частей, процентов.	Решают задачи с использованием свойств долей частей, процентов.	Уметь решать задачи на проценты, решать задачи повышенной трудности. Уметь анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и и жизненных ситуациях;	Умение спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	Умение подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.	
11 3	Свойства степеней и корней.	Решение задач с использованием степеней и корней.	Решают задачи с использованием степеней и корней.	Уметь выполнять стандартные тождественные преобразования степенных выражений.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и и жизненных	Умение спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как	Умение подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах	

						ситуациях;	ресурс собственного развития;	симпатий;	деятельности.
11 4	Многочлены	Решение задач с использованием свойств многочленов, преобразований многочленов.	Решают задачи с использованием свойств многочленов, преобразований многочленов.	<i>Уметь применять при решении задач многочлены с действительными числами и целыми коэффициентами.</i>	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения	
11 5	Методы решения уравнений с одним неизвестным.	Общие сведения об уравнениях. Метод разложения на множители. Метод введения нового неизвестного.	Решают уравнения с одним неизвестным методом разложения на множители и введения нового неизвестного.	Свободно оперировать понятиями: уравнение, равносильные уравнения, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, равносильные преобразования уравнений. Владеть методами решения уравнений.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;	
11 6	Методы решения уравнений с одним неизвестным.	Функционально – графический метод. Метод перехода от	Решают уравнения функционально-графическим	Владеть методами решения уравнений.	Умение выбирать путь достижения	Умение использовать различные модельно-	Умение развернуто, логично и точно излагать свою	Готовность и способность к личностному самоопределению	

			уравнения $Y(f(x))=Y(g(x))$ к уравнению $f(x)=g(x)$ .	методом и методом перехода от уравнения $Y(f(x))=Y(g(x))$ к уравнению $f(x)=g(x)$ .		цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	схематически средства для представления существенных связей и отношений	точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	ию, способность ставить цели и строить жизненные планы;
11 7	Методы решения уравнений с одним неизвестным.	Решение уравнений с применением нескольких методов.	Решают уравнения с одним неизвестным.	Владеть методами решения уравнений, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности и с поставленной заранее целью	Умение 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;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения
11 8	Модуль числа и его свойства.	Модуль числа и его свойства. Решение задач с использованием свойств модулей чисел.	Решают задачи с использованием свойств модулей чисел.	Уметь решать задачи с использованием свойств модулей чисел.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности и с	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием	Готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства,

						поставленно й заранее целью	действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматриват ь их как ресурс собственного развития	адекватных (устных и письменных) языковых средств;	собственного мнения
11 9	Методы решения уравнений с одним неизвестным.	Метод раскрытия модулей на промежутках.	Решают уравнения методом раскрытия модулей на промежутках	Уметь решать уравнения методом раскрытия модулей на промежутках	Умение ставить и формулиров ать собственные задачи в образователь ной деятельност и и жизненных ситуациях;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательн ой деятельности.	Умение выстраивать деловую и образовательну ю коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопониман ия, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;	
12 0	Приёмы решения уравнений с двумя неизвестными.	Аналитические приёмы решения. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.. Использование свойств и графиков линейных и	Решают уравнения с двумя неизвестными, применяя свойства и графики элементарных функций.	Уметь решать уравнения с двумя неизвестными, применяя свойства и графики элементарных функций.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериаль ные ресурсы, необходимы е для достижения	Умение критически оценивать и интерпретиро вать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать	Умение подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативнос ти взаимодействия , а не личных	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопониман ия, находить общие цели и сотрудничать для их	

			квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y=\sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений.			поставленной цели;	противоречия в информационных источниках;	симпатий;	достижения;
12 1	Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы их решения.	Основные понятия, связанные с решением неравенств. Решение алгебраических неравенств. Использование неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	Решают алгебраические неравенства	Свободно оперировать понятиями: неравенство, равносильные неравенства. Решать разные типы неравенств.	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами)	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;	
12 2	Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы их решения.	Решение алгебраических неравенств. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	Решают системы алгебраических неравенств	Уметь решать системы алгебраических неравенств	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;	



12 3	Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы их решения.	Показательные неравенства.	Решают показательные неравенства и их системы	Овладеть основными типами показательных неравенств и стандартными методами их решений.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и в жизненных ситуациях;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
12 4	Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы их решения.	Логарифмические неравенства. Использование неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	Решают логарифмические неравенства и их системы	Овладеть основными типами логарифмических неравенств и стандартными методами их решений.	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
12 5	Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными.	Понятие равносильности. Способ подстановки.	Решают системы уравнений способом подстановки	Владеть методами решений систем уравнений	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания

						ной деятельность и и жизненных ситуациях;	числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	ю, избегая личностных оценочных суждений.	ия, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
12 6	М А Й	Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными.	Способ сложения.	Решают системы уравнений способом сложения	Владеть методами решений систем уравнений	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и и жизненных ситуациях;	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;	Умение подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
12 7		Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными.	Переход к системе-следствию.	Решают системы уравнений методом перехода к системе-следствию	Владеть методами решений систем уравнений	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

12 8	Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными.	Равносильные преобразования на области определения системы.	Решают системы уравнений, выполняя равносильные преобразования на области определения системы.	Владеть методами решений систем уравнений	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
12 9	Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными.	Функционально – графический метод.	Решают системы уравнений, применяя функционально – графический метод.	Владеть методами решений систем уравнений	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и в жизненных ситуациях;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
13 0	Изображение на координатной плоскости решений неравенств и систем неравенств с двумя неизвестными.	Линейные неравенства с двумя неизвестными и их системы. Нелинейные неравенства. Системы нелинейных неравенств.	Решают линейные неравенства с двумя неизвестными и их системы.	Владеть методами решений систем неравенств.	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

							основе новые (учебные и познавательные) задачи;		
13 1	Решение текстовых задач.	Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с использованием преобразований дробно-рациональных выражений.	Решают задачи на движение и совместную работу с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	Решать задачи повышенной трудности. Анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы. Переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и и жизненных ситуациях;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;	
13 2	Решение текстовых задач.	Решение задач на смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	Решают задачи на смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	Уметь строить модель решения задачи, приводить доказательные рассуждения при решении задачи.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и и жизненных	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации,	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их	

						ситуациях;		так и за ее пределами	достижения;
13 3	Арифметическая прогрессия	Применение при решении задач свойств арифметической прогрессии	Решают задачи, применяя свойства арифметической прогрессии.	Уметь анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.		Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
13 4	Геометрическая прогрессия.	Применение при решении задач свойств геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	Решают задачи, применяя свойства геометрической прогрессии.	Уметь анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами)		Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
13 5	Тождественные преобразования тригонометрических выражений.	Решение задач с использованием градусной меры угла. Решение задач с применением тригонометрических формул.	Выполняют тождественные преобразования тригонометрических выражений.	Уметь выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических выражений.	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая	Умение выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных		Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с

						достижения поставленной цели;	ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	оценочных суждений.	общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
13 6	Тожественные преобразования тригонометрических выражений.	Решение задач с применением тригонометрических формул.	Выполняют тождественные преобразования тригонометрических выражений	Уметь выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических выражений.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;	

**6. Календарно – тематическое планирование по геометрии для 11 класса. Учебник Л.С. Атанасян « Геометрия 10 – 11 класс, 2 ч в неделю, всего 68 ч.**

№ п/п	Срок	Тип и тема урока	Содержание урока	Деятельность учащихся	Предметные результаты	Метапредметные результаты			Личностные результаты
						Регулятивные	Познавательные	Коммуникативные	
<b>Тела вращения. 16 ч</b>									
1	СЕНТЯБРЬ	Понятие цилиндра	Тело вращения: цилиндр.	Объясняют, что такое цилиндрическая поверхность, её образующая и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; Изображают цилиндр и его сечения плоскостью, перпендикулярной к оси; Решают задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром	Владеть понятиями тела вращения и уметь применять их при решении задач.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации и исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
2		Площадь поверхности	<i>Развёртка цилиндра.</i>	Объясняют, что принимается за	Иметь представление	Умение оценивать	Умение критически	Умение при	Готовность и способность

		цилиндра	Площадь поверхности цилиндра.	площадь боковой поверхности цилиндра, и выводят формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; Решают задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром	о развёртке цилиндра, площади поверхности цилиндра и уметь применять его при решении задач. Уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения. Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений	возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, и, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
3		Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	Площадь поверхности цилиндра.	Решают задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром	Выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни



4		Понятие конуса	Тело вращения: конус.	Объясняют, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображают конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. Решают задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом.	Владеть понятиями тела вращения и уметь применять их при решении задач.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение 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;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы
5		Площадь поверхности конуса	<i>Развёртка конуса.</i> Площадь поверхности конуса.	Объясняют, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводят формулы для вычисления площадей боковой и	Иметь представление о развёртке конуса, площади поверхности конуса и уметь применять его при решении задач.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить,	Умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса	Умение распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

				<p>полной поверхностей конуса. Решают задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром</p>	<p>Исследовать чертежи, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах. Исследовать возможность применения формул для решения задач.</p>	<p>что цель достигнута;</p>	<p>средств и способов действия;</p>	<p>деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.</p>	
6		Усечённый конус	Усечённый конус	<p>Объясняют, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводят формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса. Решают задачи на вычисление и доказательство, связанные с усечённым конусом</p>	<p>Исследовать чертежи, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах. Исследовать возможность применения формул для решения задач.</p>	<p>Умение оценивать возможные последствия поставленной цели в деятельности, собственной жизни и окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</p>	<p>Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</p>	<p>Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.</p>	<p>Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества</p>

7		Конус. Усечённый конус	Площадь поверхности конуса.	Решают задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом.	Решать задачи геометрического содержания, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения формул для решения задач.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и и жизненных ситуациях;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
8		Сфера и шар	Тела вращения: шар и сфера. Сечения шара. <i>Касающиеся сферы.</i>	Формулируют определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра. Решают задачи.	Владеть понятиями тела вращения, сечения шара и сферы и уметь применять их при решении задач. <i>Иметь представление о касающихся сферах и</i>	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик,	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

					уметь применять его при решении задач. Уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения.	й цели;		исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	
9	О К Т Я Б Р Б	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	Касательная плоскость.	Исследуют взаимное расположение сферы и плоскости. Формулируют определение касательной к сфере. Формулируют и доказывают теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости. Решают задачи	Владеть понятием касательной плоскости и уметь применять его при решении задач. Уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения. Исследовать возможность применения теорем для решения задач.	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур
10		Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой.	Площадь сферы. <i>Площадь сферического пояса.</i> Касательная прямая.	Объясняют, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы. Исследуют взаимное расположение сферы и прямой. Решают задачи.	Иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач. Владеть понятием касательной прямой и уметь применять его	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

					при решении задач. Уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения. Исследовать возможность применения теорем для решения задач.		ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;		
11		. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	<i>Комбинации тел вращения.</i> Вписанные и описанные сферы.	Объясняют, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую поверхность . Решают задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения. Используют компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения.	Иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач. <i>Иметь представление о комбинации тел вращения и уметь применять его при решении задач.</i> Самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества

					геометрически фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур.				
12		Сфера, вписанная в коническую поверхность	<i>Комбинации тел вращения. Вписанные и описанные сферы.</i>	Объясняют, какая сфера называется вписанной в коническую поверхность. Решают задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения. Используют компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения.	Иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач. <i>Иметь представление о комбинации тел вращения и уметь применять его при решении задач.</i> Самостоятельно формулировать определения геометрически х фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрически х фигур и	Умение сопоставлять полученный результат деятельности и с поставленной заранее целью.	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации и исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

					обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур.				
13		Сечения цилиндрической поверхности	Сечения цилиндра. Комбинации многогранников и тел вращения.	Объясняют, какие кривые получаются в сечении цилиндрической поверхности различными плоскостями. Решают задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.	Владеть понятиями тела вращения, сечения цилиндра и уметь применять их при решении задач. Уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение 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;	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур
14		Сечения конической поверхности	Сечения конуса. <i>Конические сечения.</i> Комбинации многогранников и тел вращения.	Объясняют, какие кривые получаются в сечении конической поверхности различными	Владеть понятиями тела вращения, сечения конуса и уметь применять их при решении	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности,	Умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни

				плоскостями. Решают задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.	задач. Уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения. <i>Иметь представление о конических сечениях.</i>	собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	для широкого переноса средств и способов действия;	комбинированного взаимодействия	
15	НОЯБРЬ	Повторительно-обобщающий урок по теме «Цилиндр, конус и шар»	Площади поверхности цилиндра, конуса, сферы.	Решают задачи по теме «Цилиндр, конус и шар». Используют компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения.	Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
16		Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус и шар»	Площади поверхности цилиндра, конуса, сферы.	Решают задачи по теме «Цилиндр, конус и шар».	Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений. Исследовать возможность применения теорем и формул для	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества



					решения задач.				
<b>Объёмы тел. 17 ч.</b>									
17		Анализ контрольной работы. Понятие объёма	Понятие объёма. <i>Аксиомы объёма.</i>	Объясняют, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников. Формулируют основные свойства объёмов. Решают задачи.	Владеть понятиями объёма и применять их при решении задач. <i>Иметь представление об аксиомах объёма</i>	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы
18		Объём прямоугольного параллелепипеда	Объёмы многогранников. <i>Вывод формулы объёма прямоугольного параллелепипеда</i>	Формулируют основные свойства объёмов и выводят с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда. Решают задачи.	Владеть понятиями объёмов многогранников и применять их при решении задач. Уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения. <i>Применять формулу объёма</i>	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать для	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

					<i>прямоугольного параллелепипеда при решении задач.</i>			деловой коммуникации и исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	
19		Объём прямой призмы	Объёмы многогранников. <i>Вывод формулы объёма призмы.</i>	Формулируют и доказывают теорему об объёме прямой призмы. Решают задачи, связанные с вычислением объёма прямой призмы.	<i>Применять формулу объёма призмы при решении задач..</i>	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
20		Объём цилиндра	Объёмы тел вращения.	Формулируют и доказывают теорему об объёме цилиндра. Решают задачи, связанные с	Владеть понятиями объёмов тел вращения и применять их при решении задач. Уметь формулировать и доказывать	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и	Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной

				вычислением объёма цилиндра.	геометрические утверждения.	и и жизненных ситуациях;	и фиксировать противоречия в информационных источниках;	комбинированного взаимодействия	практики, основанное на диалоге культур
21	Д Е К А Б Р Ь	Объём прямой призмы. Объём цилиндра	Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения.	Решают задачи, связанные с вычислением объёма прямой призмы и цилиндра.	Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни
22		Вычисление объёмов тел с помощью интеграла	<i>Приложения интеграла к вычислению объёмов. Теоремы об отношениях объёмов.</i>	Выводят интегральную формулу для вычисления объёмов тел и применяют её	<i>Применять интеграл для вычисления объёмов. Решать задачи геометрического</i>	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений	Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с

				при решении задач.	содержания, исследовать возможность применения формул для решения задач.	и, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
23		Объём наклонной призмы	<i>Приложения интеграла к вычислению объёмов.</i>	Доказывают с помощью интегральной формулы теорему об объёме наклонной призмы. Решают задачи, связанные с вычислением объёма наклонной призмы.	<i>Применять интеграл для вычисления объёмов</i> . Решать задачи геометрического содержания, исследовать возможность применения формул для решения задач.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации и исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

24	Объём пирамиды	<i>Приложения интеграла к вычислению объёмов. Вывод формулы объёма пирамиды. Формулы для нахождения объёма тетраэдра. Усечённая пирамида.</i>	Доказывают с помощью интегральной формулы теорему об объёме пирамиды. Решают задачи, связанные с вычислением объёма пирамиды.	<i>Применять интеграл для вычисления объёмов. Решать задачи геометрического содержания, исследовать возможность применения формул для решения задач. Применять формулы объёмов пирамиды, тетраэдра при решении задач.</i>	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
25	Объём конуса	<i>Приложения интеграла к вычислению объёмов.</i>	Доказывают с помощью интегральной формулы теорему об объёме конуса. Решают задачи, связанные с вычислением объёма конуса.	<i>Применять интеграл для вычисления объёмов. Решать задачи геометрического содержания, исследовать возможность применения формул для решения задач.</i>	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
26	Решение задач по теме	Объёмы многогранников.	Решают задачи, связанные с	Решать задачи геометрического	Умение самостоятел	Умение искать и	Умение развернуто,	Готовность обучающихся к

		«Объёмы наклонной призмы, пирамиды, конуса»	Объёмы тел вращения.	вычислением объёмов наклонной призмы, пирамиды, конуса	го содержания, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения формул для решения задач.	бно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
27		Объём шара	<i>Приложения интеграла к вычислению объёмов .</i>	Формулируют и доказывают теорему об объёме шара. Решают задачи, применяя формулу объёма шара.	<i>Применять интеграл для вычисления объёмов</i> Владеть понятиями объёмов тел вращения и применять их при решении задач. Исследовать чертежи, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах.	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни
28		Объёмы шарового	Шаровой сегмент,	Выводят формулу для	<i>Применять интеграл для</i>	Умение ставить и	Умение искать и	Умение осуществлять	Мировоззрение ,

		сегмента, шарового слоя и шарового сектора	шаровой слой, шаровой сектор. <i>Объём шарового слоя.</i>	вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора. Объясняют, как можно вычислить объём шарового слоя. Решают задачи с применением формул объёмов различных тел.	<i>вычисления объёма шарового слоя.</i> Решать задачи геометрического содержания, исследовать возможность применения формул для решения задач. Исследовать чертежи, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах	формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации и исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур
29	Я Н В А Р Б	Площадь сферы. <i>Площадь сферического пояса.</i>	Площадь сферы. <i>Приложения интеграла к вычислению поверхностей тел вращения</i>	С помощью формулы объёма шара выводят формулу площади сферы, решают задачи.	<i>Применять интеграл для вычисления поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса.</i> Решать задачи геометрического содержания, исследовать возможность	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

					применения формул для решения задач.			, эксперт и т.д.);	
30		Решение задач по теме «Объём шара и площадь сферы	Объёмы тел вращения. Площадь сферы.	Решают задачи с применением формул объёмов различных тел.	Решать задачи геометрического содержания, исследовать возможность применения формул для решения задач.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
31		Решение задач по теме «Объёмы наклонной призмы, пирамиды, конуса, шара»	Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения.	Решают задачи с применением формул объёмов различных тел.	<i>Уметь применять формулы объёмов при решении задач.</i>	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение 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	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (письменных) языковых средств;	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности



							собственного развития;		
32		Решение задач по теме «Объёмы наклонной призмы, пирамиды, конуса, шара»	Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения.	Решают задачи с применением формул объёмов различных тел.	<i>. Уметь применять формулы объёмов при решении задач.</i>	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (письменных) языковых средств;	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни
33		Контрольная работа по теме «Объёмы наклонной призмы, пирамиды, конуса, шара»	Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения.	Решают задачи с применением формул объёмов различных тел.	Решать задачи геометрического содержания, исследовать возможность применения формул для решения задач. Исследовать чертежи, извлекать, интерпретировать и преобразовывать	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (письменных) языковых средств;	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни

					информацию, представленную на чертежах.				
<b>Векторы в пространстве. 6 ч</b>									
34		Анализ контрольной работы. Понятие вектора. Равенство векторов	Векторы.	Формулируют определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводят примеры физических векторных величин.	Владеть понятиями векторов.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы
35	Ф Е В Р А Л Б	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	Сумма векторов.	Объясняют, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения	Уметь выполнять операции над векторами.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные)	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества

				векторов. Решают задачи, связанные с действиями над векторами.			ые) задачи;		
36		Умножение вектора на число	Умножение вектора на число	Объясняют, как вводится действие умножения вектора на число, какими свойствами оно обладает. Решают задачи, связанные с действиями над векторами.	Уметь выполнять операции над векторами	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур
37		Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	Компланарные векторы.	Объясняют, какие векторы называются компланарными. Формулируют и доказывают утверждение о признаке компланарности трёх векторов. Объясняют, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов. Применяют векторы при	Владеть понятиями векторов.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

				решении геометрических задач.					
38		Разложение вектора по трём некопланарным векторам	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	Формулируют и доказывают теорему о разложении любого вектора по трём некопланарным векторам. Применяют векторы при решении геометрических задач.	Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений.	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности и, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни
39		Контрольная работа по теме «Векторы в пространстве»	Векторы.	Применяют векторы при решении геометрических задач.	Уметь выполнять операции над векторами.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и в жизненных ситуациях;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

## Метод координат в пространстве. Движения. 15 ч.

40	М А Р Т	Анализ контрольной работы. Прямоугольная система координат в пространстве.	Векторы и координаты.	Объясняют, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются.	Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение 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;	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур
41		Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек.	Векторы и координаты	Объясняют, как определяются координаты вектора. Формулируют и доказывают утверждение о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала.	Владеть понятиями векторов и их координат.	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
42		Простейшие	Формула	Формулируют и	Применять	Умение	Умение	Умение	Сознательное

		задачи в координатах	расстояния между точками.	доказывают утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число. Выводят и используют при решении задач формулы координат середины отрезка, длины отрезка и расстояния между двумя точками.	формулу расстояния между точками при решении задач.	организовать эффективный поиск ресурсов, необходимы для достижения поставленной цели;	выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
43		Уравнение сферы	Уравнение сферы	Выводят уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке	Применять уравнение сферы при решении задач.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

44		Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	Объясняют, как определяется угол между векторами. Формулируют определение скалярного произведения векторов. Формулируют и доказывают утверждения о его свойствах.	Использовать скалярное произведение векторов при решении задач.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации и исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
45		Вычисление углов между прямыми	Скалярное произведение векторов.	Объясняют, как вычислить угол между прямыми, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты. Применяют векторы при решении геометрических	Применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик,	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

				задач		й цели;	информационных источниках;	исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	
46		Вычисление углов между прямой и плоскостью	Скалярное произведение векторов.	Объясняют, как вычислить угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты. Применяют векторы при решении геометрических задач	Применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур
47		Уравнение плоскости	Уравнение плоскости. <i>Формула расстояния от точки до плоскости.</i>	Выводят уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости.	Применять уравнение плоскости. <i>Находить расстояние от точки до плоскости в системе координат</i>	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы
48		Решение задач по теме	Скалярное произведение.	Применяют векторно-	Используют скалярное	Умение оценивать	Умение критически	Умение развернуто,	Готовность и способность



		«Скалярное произведение векторов»	<i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</i>	координатный метод при решении геометрических задач.	произведение векторов при решении задач. <i>Находить объём параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин.</i>	возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, и, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (письменных) языковых средств;	обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
49		Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»	Скалярное произведение. <i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс</i>	Применяют векторно-координатный метод при решении геометрических задач.	. Используют скалярное произведение векторов при решении задач. <i>Задавать прямую в пространстве. Находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.</i>	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и и жизненных ситуациях;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни
50	А П	Движения. Центральная	<i>Движения в пространстве:</i>	Объясняют, что такое	<i>Иметь представление</i>	Умение оценивать	Умение находить и	Умение осуществлять	Готовность и способность

	Р Е Л Б	симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	<i>центральная симметрия, поворот относительно прямой, симметрия относительно плоскости.</i>	отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства. Объясняют, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия. Обосновывают утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями. Применяют преобразования движения при решении геометрических задач.	<i>о движениях в пространстве : симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии- и уметь применять его при решении задач.</i>	ресурсы, в том числе время и другие нематериаль ные ресурсы, необходимы е для достижения поставленно й цели;	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;	деловую коммуникаци ю как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательн ой организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникаци и исходя из соображений результативно сти взаимодейств ия, а не личных симпатий;	вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопониман ия, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
51		Параллельный перенос.	<i>Движение в пространстве: параллельный перенос.</i>	Объясняют, что такое параллельный перенос. Обосновывают утверждения о том, что параллельный перенос является движением. Применяют преобразования	<i>Иметь представление о движениях в пространстве : параллельном переносе.</i>	Умение сопоставлят ь полученный результат деятельност и с поставленно й заранее целью.	Умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправле нный поиск возможностей для широкого переноса средств и	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителе м, так и членом команды в разных ролях (генератор	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитани ю в соответствии с общечеловечес кими ценностями и идеалами

				движения при решении геометрических задач.			способов действия;	идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	гражданского общества
52		Преобразование подобия	Подобие в пространстве. Отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур. <i>Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</i>	Объясняют, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве. Применяют преобразования подобия при решении геометрических задач.	<i>Иметь представление о преобразовании и подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь решать задачи на плоскости методом стереометрии. Уметь решать задачи на отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур.</i>	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы
53		Решение задач по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	<i>Решение задач с помощью векторов и методом координат. Движения в пространстве.</i>	Применяют векторно-координатный метод при решении геометрических задач. Применяют преобразования движения и подобия при	Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений.	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, и, собственной жизни и	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

				решении геометрических задач.		жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;		средств;	
54		Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	<i>Решение задач с помощью векторов и методом координат. Движения в пространстве.</i>	Применяют векторно-координатный метод при решении геометрических задач. Применяют преобразования движения и подобия при решении геометрических задач.	Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур
<b>Итоговое повторение. 14 ч.</b>									
55		Расстояние между прямыми и плоскостями	Расстояния между фигурами в пространстве.	Объясняют, что называется расстоянием между параллельными прямой и плоскостью. Решают задачи на вычисление и доказательство.	Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик,	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

					для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач	й цели;	информационных источниках;	исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	
56		Расстояние от точки до прямой и до плоскости	Расстояния между фигурами в пространстве.	Объясняют, что называется расстоянием от точки до прямой, от точки до плоскости. Решают задачи на вычисление и доказательство.	Владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве и уметь применять их при решении задач.	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
57		Сечения многогранников	Построение сечений многогранников методом следов.	Решают задачи на построение сечений многогранников.	Уметь строить сечения многогранников методом следов.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить,	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни

						что цель достигнута;	в информационных источниках;	средств;	
58		Сечения многогранников	Построение сечений многогранников методом проекций.	Решают задачи на построение сечений многогранников	. Уметь строить сечения многогранников методом проекций..	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
59		Угол между плоскостями	Углы в пространстве.	Объясняют, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он измеряется. Решают задачи	Владеть понятием угла между плоскостями и уметь применять его при решении задач. Решать	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и

				на вычисление.	задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач	деятельность и жизненных ситуациях;	другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	интересы
60	М А Й	Угол между прямой и плоскостью	Углы в пространстве.	Объясняют, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает. Решают задачи на вычисление.	Владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач. Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур

					решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач				
61		Угол между прямой и плоскостью	Углы в пространстве.	Объясняют, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает. Решают задачи на вычисление.	Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни



62		Угол между скрещивающимися прямыми	Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними.	Объясняют, что называется углом между скрещивающимися прямыми. Решают задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними.	Иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол между ними. Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач	Умение сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (письменных) языковых средств;	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы
63		Объёмы многогранников	Объёмы многогранников	Решают задачи, связанные с вычислением объёмов многогранников.	<i>Уметь применять формулы объёмов при решении задач.</i> Решать задачи	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального,	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональ

					геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач	критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	виртуального и комбинированного взаимодействия	ной и общественной деятельности
64		Объёмы многогранников	Объёмы многогранников	Решают задачи, связанные с вычислением объёмов многогранников	<i>Уметь применять формулы объёмов при решении задач</i> Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображения	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных	Готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

					необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач	х этики и морали;		оценочных суждений.	
65		Тела вращения: цилиндр, конус, шар.	Тела вращения: цилиндр, конус, шар.	Решают задачи, связанные с вычислением объёмов тел вращения и вычислением площадей их поверхностей.	<i>Уметь применять формулы объёмов при решении задач. Уметь применять формулы площади поверхности цилиндра, конуса, сферы при решении задач. Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения</i>	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и и жизненных ситуациях;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации и исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества

					задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач				
66		Тела вращения: цилиндр, конус, шар.	Тела вращения: цилиндр, конус, шар.	Решают задачи, связанные с вычислением объёмов тел вращения и вычислением площадей их поверхностей.	<i>Уметь применять формулы объёмов при решении задач. Уметь применять формулы площади поверхности цилиндра, конуса, сферы при решении задач. Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные</i>	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	Готовность обучающихся к конструктивной участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

					ые построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач				
67		Элементы составных многогранников. Площадь поверхности составного многогранника	Площади поверхностей многогранников.	Решают задачи, связанные с вычислением площадей поверхностей составных многогранников.	Исследовать чертежи, включая комбинацию фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности и с поставленной заранее целью.	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
68		Объем составного многогранника	Комбинации многогранников и их объёмы.	Решают задачи, связанные с вычислением объёмов составных многогранников.	Исследовать чертежи, включая комбинацию фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного	Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

							суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	суждений.	
--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--

**6. Календарно – тематическое планирование по геометрии для 11 класса. Учебник Л.С. Атанасян « Геометрия 10 – 11 класс, 2 ч в неделю, всего 68 ч.**

№ п/п	Срок	Тип и тема урока	Содержание урока	Деятельность учащихся	Предметные результаты	Метапредметные результаты			Личностные результаты
						Регулятивные	Познавательные	Коммуникативные	
<b>Тела вращения. 16 ч</b>									
1	СЕНТЯБРЬ	Понятие цилиндра	Тело вращения: цилиндр.	Объясняют, что такое цилиндрическая поверхность, её образующая и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; Изображают цилиндр и его сечения плоскостью, перпендикулярной к оси; Решают задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром	Владеть понятиями тела вращения и уметь применять их при решении задач.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации и исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
2		Площадь поверхности	<i>Развёртка цилиндра.</i>	Объясняют, что принимается за	Иметь представление	Умение оценивать	Умение критически	Умение при	Готовность и способность

		цилиндра	Площадь поверхности цилиндра.	площадь боковой поверхности цилиндра, и выводят формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; Решают задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром	о развёртке цилиндра, площади поверхности цилиндра и уметь применять его при решении задач. Уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения. Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений	возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, и, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
3		Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	Площадь поверхности цилиндра.	Решают задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром	Выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни



4		Понятие конуса	Тело вращения: конус.	Объясняют, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображают конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. Решают задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом.	Владеть понятиями тела вращения и уметь применять их при решении задач.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение 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;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы
5		Площадь поверхности конуса	<i>Развёртка конуса.</i> Площадь поверхности конуса.	Объясняют, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводят формулы для вычисления площадей боковой и	Иметь представление о развёртке конуса, площади поверхности конуса и уметь применять его при решении задач.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить,	Умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса	Умение распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

				полной поверхностей конуса. Решают задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром	Исследовать чертежи, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах. Исследовать возможность применения формул для решения задач.	что цель достигнута;	средств и способов действия;	деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	
6		Усечённый конус	Усечённый конус	Объясняют, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводят формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса. Решают задачи на вычисление и доказательство, связанные с усечённым конусом	Исследовать чертежи, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах. Исследовать возможность применения формул для решения задач.	Умение оценивать возможные последствия поставленной цели в деятельности, собственной жизни и окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества

7		Конус. Усечённый конус	Площадь поверхности конуса.	Решают задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом.	Решать задачи геометрического содержания, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения формул для решения задач.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и и жизненных ситуациях;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
8		Сфера и шар	Тела вращения: шар и сфера. Сечения шара. <i>Касающиеся сферы.</i>	Формулируют определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра. Решают задачи.	Владеть понятиями тела вращения, сечения шара и сферы и уметь применять их при решении задач. <i>Иметь представление о касающихся сферах и</i>	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик,	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

					уметь применять его при решении задач. Уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения.	й цели;		исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	
9	О К Т Я Б Р Б	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	Касательная плоскость.	Исследуют взаимное расположение сферы и плоскости. Формулируют определение касательной к сфере. Формулируют и доказывают теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости. Решают задачи	Владеть понятием касательной плоскости и уметь применять его при решении задач. Уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения. Исследовать возможность применения теорем для решения задач.	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур
10		Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой.	Площадь сферы. <i>Площадь сферического пояса.</i> Касательная прямая.	Объясняют, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы. Исследуют взаимное расположение сферы и прямой. Решают задачи.	Иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач. Владеть понятием касательной прямой и уметь применять его	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

					при решении задач. Уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения. Исследовать возможность применения теорем для решения задач.		ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;		
11		. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	<i>Комбинации тел вращения.</i> Вписанные и описанные сферы.	Объясняют, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую поверхность . Решают задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения. Используют компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения.	Иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач. <i>Иметь представление о комбинации тел вращения и уметь применять его при решении задач.</i> Самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества

					геометрически х фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур.				
12		Сфера, вписанная в коническую поверхность	<i>Комбинации тел вращения.</i> Вписанные и описанные сферы.	Объясняют, какая сфера называется вписанной в коническую поверхность . Решают задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения. Используют компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения.	Иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач. <i>Иметь представление о комбинации тел вращения и уметь применять его при решении задач.</i> Самостоятель но формулируют определения геометрически х фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрически х фигур и	Умение сопоставлять полученный результат деятельност и с поставленно й заранее целью.	Умение использовать различные модельно- схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информацион ных источниках;	Умение осуществлять деловую коммуникаци ю как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательн ой организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникаци и исходя из соображений результативно сти взаимодейств ия, а не личных симпатий;	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопониман ия, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

					обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур.				
13		Сечения цилиндрической поверхности	Сечения цилиндра. Комбинации многогранников и тел вращения.	Объясняют, какие кривые получаются в сечении цилиндрической поверхности различными плоскостями. Решают задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.	Владеть понятиями тела вращения, сечения цилиндра и уметь применять их при решении задач. Уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение 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;	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур
14		Сечения конической поверхности	Сечения конуса. <i>Конические сечения.</i> Комбинации многогранников и тел вращения.	Объясняют, какие кривые получаются в сечении конической поверхности различными	Владеть понятиями тела вращения, сечения конуса и уметь применять их при решении	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности,	Умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни

				плоскостями. Решают задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.	задач. Уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения. <i>Иметь представление о конических сечениях.</i>	собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	для широкого переноса средств и способов действия;	комбинированного взаимодействия	
15	Н О Я Б Р Б	Повторительно-обобщающий урок по теме «Цилиндр, конус и шар»	Площади поверхности цилиндра, конуса, сферы.	Решают задачи по теме «Цилиндр, конус и шар». Используют компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения.	Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
16		Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус и шар»	Площади поверхности цилиндра, конуса, сферы.	Решают задачи по теме «Цилиндр, конус и шар».	Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений. Исследовать возможность применения теорем и формул для	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества



					решения задач.				
<b>Объёмы тел. 17 ч.</b>									
17		Анализ контрольной работы. Понятие объёма	Понятие объёма. <i>Аксиомы объёма.</i>	Объясняют, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников. Формулируют основные свойства объёмов. Решают задачи.	Владеть понятиями объёма и применять их при решении задач. <i>Иметь представление об аксиомах объёма</i>	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы
18		Объём прямоугольного параллелепипеда	Объёмы многогранников. <i>Вывод формулы объёма прямоугольного параллелепипеда</i>	Формулируют основные свойства объёмов и выводят с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда. Решают задачи.	Владеть понятиями объёмов многогранников и применять их при решении задач. Уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения. <i>Применять формулу объёма</i>	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать для	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

					<i>прямоугольного параллелепипеда при решении задач.</i>			деловой коммуникации и исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	
19		Объём прямой призмы	Объёмы многогранников. <i>Вывод формулы объёма призмы.</i>	Формулируют и доказывают теорему об объёме прямой призмы. Решают задачи, связанные с вычислением объёма прямой призмы.	<i>Применять формулу объёма призмы при решении задач..</i>	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, и, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
20		Объём цилиндра	Объёмы тел вращения.	Формулируют и доказывают теорему об объёме цилиндра. Решают задачи, связанные с	Владеть понятиями объёмов тел вращения и применять их при решении задач. Уметь формулировать и доказывать	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и	Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной

				вычислением объёма цилиндра.	геометрические утверждения.	и и жизненных ситуациях;	и фиксировать противоречия в информационных источниках;	комбинированного взаимодействия	практики, основанное на диалоге культур
21	Д Е К А Б Р Ь	Объём прямой призмы. Объём цилиндра	Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения.	Решают задачи, связанные с вычислением объёма прямой призмы и цилиндра.	Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни
22		Вычисление объёмов тел с помощью интеграла	<i>Приложения интеграла к вычислению объёмов. Теоремы об отношениях объёмов.</i>	Выводят интегральную формулу для вычисления объёмов тел и применяют её	<i>Применять интеграл для вычисления объёмов. Решать задачи геометрического</i>	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений	Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с

				при решении задач.	содержания, исследовать возможность применения формул для решения задач.	и, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
23		Объём наклонной призмы	<i>Приложения интеграла к вычислению объёмов.</i>	Доказывают с помощью интегральной формулы теорему об объёме наклонной призмы. Решают задачи, связанные с вычислением объёма наклонной призмы.	<i>Применять интеграл для вычисления объёмов</i> . Решать задачи геометрического содержания, исследовать возможность применения формул для решения задач.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

24	Объём пирамиды	<i>Приложения интеграла к вычислению объёмов. Вывод формулы объёма пирамиды. Формулы для нахождения объёма тетраэдра. Усечённая пирамида.</i>	Доказывают с помощью интегральной формулы теорему об объёме пирамиды. Решают задачи, связанные с вычислением объёма пирамиды.	<i>Применять интеграл для вычисления объёмов. Решать задачи геометрического содержания, исследовать возможность применения формул для решения задач. Применять формулы объёмов пирамиды, тетраэдра при решении задач.</i>	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
25	Объём конуса	<i>Приложения интеграла к вычислению объёмов.</i>	Доказывают с помощью интегральной формулы теорему об объёме конуса. Решают задачи, связанные с вычислением объёма конуса.	<i>Применять интеграл для вычисления объёмов. Решать задачи геометрического содержания, исследовать возможность применения формул для решения задач.</i>	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
26	Решение задач по теме	Объёмы многогранников.	Решают задачи, связанные с	Решать задачи геометрического	Умение самостоятел	Умение искать и	Умение развернуто,	Готовность обучающихся к

		«Объёмы наклонной призмы, пирамиды, конуса»	Объёмы тел вращения.	вычислением объёмов наклонной призмы, пирамиды, конуса	го содержания, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения формул для решения задач.	бно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	трудолюбивой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
27		Объём шара	<i>Приложения интеграла к вычислению объёмов .</i>	Формулируют и доказывают теорему об объёме шара. Решают задачи, применяя формулу объёма шара.	<i>Применять интеграл для вычисления объёмов</i> Владеть понятиями объёмов тел вращения и применять их при решении задач. Исследовать чертежи, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах.	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни
28		Объёмы шарового	Шаровой сегмент,	Выводят формулу для	<i>Применять интеграл для</i>	Умение ставить и	Умение искать и	Умение осуществлять	Мировоззрение ,

		сегмента, шарового слоя и шарового сектора	шаровой слой, шаровой сектор. <i>Объём шарового слоя.</i>	вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора. Объясняют, как можно вычислить объём шарового слоя. Решают задачи с применением формул объёмов различных тел.	<i>вычисления объёма шарового слоя.</i> Решать задачи геометрического содержания, исследовать возможность применения формул для решения задач. Исследовать чертежи, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах	формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации и исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур
29	Я Н В А Р Б	Площадь сферы. <i>Площадь сферического пояса.</i>	Площадь сферы. <i>Приложения интеграла к вычислению поверхностей тел вращения</i>	С помощью формулы объёма шара выводят формулу площади сферы, решают задачи.	<i>Применять интеграл для вычисления поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса.</i> Решать задачи геометрического содержания, исследовать возможность	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

					применения формул для решения задач.			, эксперт и т.д.);	
30		Решение задач по теме «Объём шара и площадь сферы	Объёмы тел вращения. Площадь сферы.	Решают задачи с применением формул объёмов различных тел.	Решать задачи геометрического содержания, исследовать возможность применения формул для решения задач.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
31		Решение задач по теме «Объёмы наклонной призмы, пирамиды, конуса, шара»	Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения.	Решают задачи с применением формул объёмов различных тел.	<i>Уметь применять формулы объёмов при решении задач.</i>	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение 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	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (письменных) языковых средств;	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности



							собственного развития;		
32		Решение задач по теме «Объёмы наклонной призмы, пирамиды, конуса, шара»	Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения.	Решают задачи с применением формул объёмов различных тел.	<i>. Уметь применять формулы объёмов при решении задач.</i>	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (письменных) языковых средств;	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни
33		Контрольная работа по теме «Объёмы наклонной призмы, пирамиды, конуса, шара»	Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения.	Решают задачи с применением формул объёмов различных тел.	Решать задачи геометрического содержания, исследовать возможность применения формул для решения задач. Исследовать чертежи, извлекать, интерпретировать и преобразовывать	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (письменных) языковых средств;	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни

					информацию, представленную на чертежах.				
<b>Векторы в пространстве. 6 ч</b>									
34		Анализ контрольной работы. Понятие вектора. Равенство векторов	Векторы.	Формулируют определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводят примеры физических векторных величин.	Владеть понятиями векторов.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы
35	Ф Е В Р А Л Б	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	Сумма векторов.	Объясняют, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения	Уметь выполнять операции над векторами.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные)	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества

				векторов. Решают задачи, связанные с действиями над векторами.			ые) задачи;		
36		Умножение вектора на число	Умножение вектора на число	Объясняют, как вводится действие умножения вектора на число, какими свойствами оно обладает. Решают задачи, связанные с действиями над векторами.	Уметь выполнять операции над векторами	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур
37		Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	Компланарные векторы.	Объясняют, какие векторы называются компланарными. Формулируют и доказывают утверждение о признаке компланарности трёх векторов. Объясняют, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов. Применяют векторы при	Владеть понятиями векторов.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценок суждений.	Готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

				решении геометрических задач.					
38		Разложение вектора по трём некопланарным векторам	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	Формулируют и доказывают теорему о разложении любого вектора по трём некопланарным векторам. Применяют векторы при решении геометрических задач.	Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений.	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности и, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни
39		Контрольная работа по теме «Векторы в пространстве»	Векторы.	Применяют векторы при решении геометрических задач.	Уметь выполнять операции над векторами.	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и в жизненных ситуациях;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

## Метод координат в пространстве. Движения. 15 ч.

40	М А Р Т	Анализ контрольной работы. Прямоугольная система координат в пространстве.	Векторы и координаты.	Объясняют, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются.	Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	Умение 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;	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур
41		Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек.	Векторы и координаты	Объясняют, как определяются координаты вектора. Формулируют и доказывают утверждение о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала.	Владеть понятиями векторов и их координат.	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
42		Простейшие	Формула	Формулируют и	Применять	Умение	Умение	Умение	Сознательное

		задачи в координатах	расстояния между точками.	доказывают утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число. Выводят и используют при решении задач формулы координат середины отрезка, длины отрезка и расстояния между двумя точками.	формулу расстояния между точками при решении задач.	организовать эффективный поиск ресурсов, необходимы для достижения поставленной цели;	выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
43		Уравнение сферы	Уравнение сферы	Выводят уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке	Применять уравнение сферы при решении задач.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

44		Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	Объясняют, как определяется угол между векторами. Формулируют определение скалярного произведения векторов. Формулируют и доказывают утверждения о его свойствах.	Использовать скалярное произведение векторов при решении задач.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации и исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
45		Вычисление углов между прямыми	Скалярное произведение векторов.	Объясняют, как вычислить угол между прямыми, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты. Применяют векторы при решении геометрических	Применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик,	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

				задач		й цели;	информационных источниках;	исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	
46		Вычисление углов между прямой и плоскостью	Скалярное произведение векторов.	Объясняют, как вычислить угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты. Применяют векторы при решении геометрических задач	Применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур
47		Уравнение плоскости	Уравнение плоскости. <i>Формула расстояния от точки до плоскости.</i>	Выводят уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости.	Применять уравнение плоскости. <i>Находить расстояние от точки до плоскости в системе координат</i>	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы
48		Решение задач по теме	Скалярное произведение.	Применяют векторно-	Используют скалярное	Умение оценивать	Умение критически	Умение развернуто,	Готовность и способность



		«Скалярное произведение векторов»	<i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</i>	координатный метод при решении геометрических задач.	произведение векторов при решении задач. <i>Находить объём параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин.</i>	возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, и, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (письменных) языковых средств;	обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
49		Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»	Скалярное произведение. <i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс</i>	Применяют векторно-координатный метод при решении геометрических задач.	. Используют скалярное произведение векторов при решении задач. <i>Задавать прямую в пространстве. Находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.</i>	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и и жизненных ситуациях;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни
50	А П	Движения. Центральная	<i>Движения в пространстве:</i>	Объясняют, что такое	<i>Иметь представление</i>	Умение оценивать	Умение находить и	Умение осуществлять	Готовность и способность

	Р Е Л Б	симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	<i>центральная симметрия, поворот относительно прямой, симметрия относительно плоскости.</i>	отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства. Объясняют, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия. Обосновывают утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями. Применяют преобразования движения при решении геометрических задач.	<i>о движениях в пространстве : симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии- и уметь применять его при решении задач.</i>	ресурсы, в том числе время и другие нематериаль ные ресурсы, необходимы е для достижения поставленно й цели;	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;	деловую коммуникаци ю как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательн ой организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникаци и исходя из соображений результативно сти взаимодейств ия, а не личных симпатий;	вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопониман ия, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
51		Параллельный перенос.	<i>Движение в пространстве: параллельный перенос.</i>	Объясняют, что такое параллельный перенос. Обосновывают утверждения о том, что параллельный перенос является движением. Применяют преобразования	<i>Иметь представление о движениях в пространстве : параллельном переносе.</i>	Умение сопоставлят ь полученный результат деятельност и с поставленно й заранее целью.	Умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправле нный поиск возможностей для широкого переноса средств и	Умение при осуществлени и групповой работы быть как руководителе м, так и членом команды в разных ролях (генератор	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитани ю в соответствии с общечеловечес кими ценностями и идеалами

				движения при решении геометрических задач.			способов действия;	идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	гражданского общества
52		Преобразование подобия	Подобие в пространстве. Отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур. <i>Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</i>	Объясняют, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве. Применяют преобразования подобия при решении геометрических задач.	<i>Иметь представление о преобразовании и подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь решать задачи на плоскости методом стереометрии. Уметь решать задачи на отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур.</i>	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы
53		Решение задач по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	<i>Решение задач с помощью векторов и методом координат. Движения в пространстве.</i>	Применяют векторно-координатный метод при решении геометрических задач. Применяют преобразования движения и подобия при	Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений.	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, и, собственной жизни и	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

				решении геометрических задач.		жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;		средств;	
54		Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	<i>Решение задач с помощью векторов и методом координат. Движения в пространстве.</i>	Применяют векторно-координатный метод при решении геометрических задач. Применяют преобразования движения и подобия при решении геометрических задач.	Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур
<b>Итоговое повторение. 14 ч.</b>									
55		Расстояние между прямыми и плоскостями	Расстояния между фигурами в пространстве.	Объясняют, что называется расстоянием между параллельными прямой и плоскостью. Решают задачи на вычисление и доказательство.	Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик,	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

					для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач	й цели;	информационных источниках;	исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	
56		Расстояние от точки до прямой и до плоскости	Расстояния между фигурами в пространстве.	Объясняют, что называется расстоянием от точки до прямой, от точки до плоскости. Решают задачи на вычисление и доказательство.	Владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве и уметь применять их при решении задач.	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
57		Сечения многогранников	Построение сечений многогранников методом следов.	Решают задачи на построение сечений многогранников.	Уметь строить сечения многогранников методом следов.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить,	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни

						что цель достигнута;	в информационных источниках;	средств;	
58		Сечения многогранников	Построение сечений многогранников методом проекций.	Решают задачи на построение сечений многогранников	. Уметь строить сечения многогранников методом проекций..	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
59		Угол между плоскостями	Углы в пространстве.	Объясняют, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он измеряется. Решают задачи	Владеть понятием угла между плоскостями и уметь применять его при решении задач. Решать	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений	Умение при осуществлении и групповой работы быть как руководителем, так и	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и

				на вычисление.	задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач	деятельность и жизненных ситуациях;	другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);	интересы
60	М А Й	Угол между прямой и плоскостью	Углы в пространстве.	Объясняют, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает. Решают задачи на вычисление.	Владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач. Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм	Умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;	Умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур

					решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач				
61		Угол между прямой и плоскостью	Углы в пространстве.	Объясняют, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает. Решают задачи на вычисление.	Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач	Умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;	Умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни



62		Угол между скрещивающимися прямыми	Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними.	Объясняют, что называется углом между скрещивающимися прямыми. Решают задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними.	Иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол между ними. Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач	Умение сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.	Умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.	Умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (письменных) языковых средств;	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы
63		Объёмы многогранников	Объёмы многогранников	Решают задачи, связанные с вычислением объёмов многогранников.	<i>Уметь применять формулы объёмов при решении задач.</i> Решать задачи	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и	Умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального,	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональ

					геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач	критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;	виртуального и комбинированного взаимодействия	ной и общественной деятельности
64		Объёмы многогранников	Объёмы многогранников	Решают задачи, связанные с вычислением объёмов многогранников	<i>Уметь применять формулы объёмов при решении задач</i> Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять	Умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображения	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных	Готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

					необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач	х этики и морали;		оценочных суждений.	
65		Тела вращения: цилиндр, конус, шар.	Тела вращения: цилиндр, конус, шар.	Решают задачи, связанные с вычислением объёмов тел вращения и вычислением площадей их поверхностей.	<i>Уметь применять формулы объёмов при решении задач. Уметь применять формулы площади поверхности цилиндра, конуса, сферы при решении задач. Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения</i>	Умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	Умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;	Умение осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации и исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;	Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества

					задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач				
66		Тела вращения: цилиндр, конус, шар.	Тела вращения: цилиндр, конус, шар.	Решают задачи, связанные с вычислением объёмов тел вращения и вычислением площадей их поверхностей.	<i>Уметь применять формулы объёмов при решении задач. Уметь применять формулы площади поверхности цилиндра, конуса, сферы при решении задач. Решать задачи геометрическо го содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительн</i>	Умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериаль ные ресурсы, необходимы е для достижения поставленно й цели;	Умение критически оценивать и интерпретиро вать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информацион ных источниках;	Умение при осуществлени и групповой работы быть как руководителе м, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий , эксперт и т.д.);	Готовность обучающихся к конструктивно му участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

					ые построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач				
67		Элементы составных многогранников. Площадь поверхности составного многогранника	Площади поверхностей многогранников.	Решают задачи, связанные с вычислением площадей поверхностей составных многогранников.	Исследовать чертежи, включая комбинацию фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах.	Умение сопоставлять полученный результат деятельности и с поставленной заранее целью.	Умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;	Умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
68		Объем составного многогранника	Комбинации многогранников и их объёмы.	Решают задачи, связанные с вычислением объёмов составных многогранников.	Исследовать чертежи, включая комбинацию фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах.	Умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;	Умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного	Умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных	Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы

							суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;	суждений.	
--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--