Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №34»

| | |
|---|---|
| Рассмотрена на заседании МС Средней школы Протокол №211 от 30.08.2021г. | Утверждена приказом директора школы Приказ №211 от 30.08.2021г. « О внесении изменений в ООО НОО, ООО, СОО». |

Говорухина Наталья Ивановна

я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
Каменск-Уральский городской округ
2022.09.07 17:36:34+05'00'

# Рабочая программа

## по математике: алгебра и начала математического анализа, геометрия

## (базовый уровень)

## 10 - 11 класс

Каменск-Уральский ГО
2022 - 2023 учебный год

## Пояснительная записка

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования на основе нормативных документов:

- Федерального закона «Об образовании в Российской федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012 г.;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413);
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413"Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (с изменениями и дополнениями Приказ Минобрнауки России от 29 декабря 2014 г.№ 1645; Приказ Минобрнауки России от 31 декабря 2015 г. №1578; Приказ Минобрнауки России от 29 июня 2017 г. № 613);
- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединением по общему образованию, протокол заседания от 28 апреля 2016 г. №2/16-з);
- Основной образовательной программы среднего общего образования муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №34» г. Каменска - Уральского.

**Место предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в базисном учебном плане.**

Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации предусматривает обязательное изучение математики (базовой) на этапе среднего общего образования в объеме 280 часов. В том числе: в X классе – 140 часов, XI– 140 часов.

**Требования к результатам освоения программы предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень).**

**Личностные результаты** освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной,

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) 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;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

**Личностные результаты** освоения адаптированной основной образовательной программы должны отражать:

1) для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:

способность к социальной адаптации и интеграции в обществе, в том числе при реализации возможностей коммуникации на основе словесной речи (включая устную коммуникацию), а также, при желании, коммуникации на основе жестовой речи с лицами, имеющими нарушения слуха;

2) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

владение навыками пространственной и социально-бытовой ориентировки; умение самостоятельно и безопасно передвигаться в знакомом и незнакомом пространстве с использованием специального оборудования;

способность к осмыслению и дифференциации картины мира, ее временно-пространственной организации;

способность к осмыслению социального окружения, своего места в нем, принятие соответствующих возрасту ценностей и социальных ролей;

3) для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:

формирование умения следовать отработанной системе правил поведения и взаимодействия в привычных бытовых, учебных и социальных ситуациях, удерживать границы взаимодействия;

знание своих предпочтений (ограничений) в бытовой сфере и сфере интересов.

**Метапредметные результаты** освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

**Метапредметные результаты** освоения адаптированной основной образовательной программы должны отражать:

1) для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:

владение навыками определения и исправления специфических ошибок (аграмматизмов) в письменной и устной речи;

2) для обучающихся с расстройствами аутентического спектра:

способность планировать, контролировать и оценивать собственные учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

- овладение умением определять наиболее эффективные способы достижения результата при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

-овладение умением выполнять действия по заданному алгоритму или образцу при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

- овладение умением оценивать результат своей деятельности в соответствии с заданными эталонами при организующей помощи тьютора;

- овладение умением адекватно реагировать в стандартной ситуации на успех и неудачу, конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха при организующей помощи тьютора;

- овладение умением активного использования знаково-символических средств для представления информации об изучаемых объектах и процессах, различных схем решения учебных и практических задач при организующей помощи педагога-психолога и тьютора;

способность самостоятельно обратиться к педагогическому работнику (педагогу-психологу, социальному педагогу) в случае личных затруднений в решении какого-либо вопроса;

- способность самостоятельно действовать в соответствии с заданными эталонами при поиске информации в различных источниках, критически оценивать и интерпретировать получаемую информацию из различных источников.

**Предметные результаты освоения основной образовательной программы устанавливаются для учебных предметов на базовом и углубленном уровнях**.

Изучение предметной области "Математика и информатика" должно обеспечить:

- сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики и информатики;

- сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;

- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;

- сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

- сформированность представлений о роли информатики и ИКТ в современном обществе, понимание основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете;

- сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе; понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;

-принятие этических аспектов информационных технологий; осознание ответственности людей, вовлеченных в создание и использование информационных систем, распространение информации.

**Предметные результаты изучения предметной области "Математика и информатика"** включают предметные результаты изучения учебных предметов:

"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (базовый уровень) - требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

9) для слепых и слабовидящих обучающихся:

- овладение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;

- овладение тактильно-осязательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и другое;

- наличие умения выполнять геометрические построения с помощью циркуля и линейки, читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения ("Драфтсмен", "Школьник");

- овладение основным функционалом программы невизуального доступа к информации на экране персонального компьютера, умение использовать персональные тифлотехнические средства информационно-коммуникационного доступа слепыми обучающимися;

10) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

-овладение специальными компьютерными средствами представления и анализа данных и умение использовать персональные средства доступа с учетом двигательных, речедвигательных и сенсорных нарушений;

- наличие умения использовать персональные средства доступа.

**Планируемые личностные результаты освоения программы предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень).**

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

1) 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;

2) готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

3) 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;

4) 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;

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

6) неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

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

1) 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;

2) 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);

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

4) 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:**

1) 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;

2) 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;

3) 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;

4) интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

5) 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;

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

7) 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:**

1) 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;

2) принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

3) 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;

4) 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);

5) 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:**

1) 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;

2) 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;

3) 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;

4) эстетическое 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:**

1) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

2) положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

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

1) уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

2) осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

3) готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

4) потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

5) готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

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

**Планируемые метапредметные результаты освоения программы предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень).**

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

1. **Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

1) самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

2) оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

3) ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

4) оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

5) выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

6) организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

7) сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**2. Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

1) искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

2) критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

3) использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

4) 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;

5) выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

6) выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

7) менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

**3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

1) 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;

2) при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

3) координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

4) развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

5) распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**Планируемые предметные результаты освоения программы предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень).**

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.

| | **Базовый уровень**<br>**«Проблемно-функциональные результаты»** | |
|---|---|---|
| **Раздел** | **I. Выпускник научится** | **III. Выпускник получит возможность научиться** |
| **Цели освоения предмета** | Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики | *Для развития мышления, использования в повседневной жизни*<br>*и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики* |
| | **Требования к результатам** | |
| ***Элементы теории множеств и математической логики*** | – Оперировать на базовом уровне[1] понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; | – *Оперировать[2] понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с* |

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

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

| | | |
|---|---|---|
| | – оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;<br>– находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;<br>– строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;<br>– распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.<br><br>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*<br>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;<br>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни | *выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;*<br>– *оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;*<br>– *проверять принадлежность элемента множеству;*<br>– *находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;*<br>– *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*<br><br>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*<br>– *использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;*<br>– *проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов* |
| ***Числа и выражения*** | – Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;<br>– оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, | – *Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;*<br>– *приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;* |

| | | |
|---|---|---|
| | тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;<br>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;<br>– выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;<br>– сравнивать рациональные числа между собой;<br>– оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;<br>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;<br>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;<br>– выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;<br>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;<br>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;<br>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; | – *оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π;*<br>– *выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;*<br>– *находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;*<br>– *пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;*<br>– *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;*<br>– *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;*<br>– *изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;*<br>– *использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;*<br>– *выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.*<br><br>*В повседневной жизни и при изучении других учебных* |

| | | |
|---|---|---|
| | – оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.<br><br>*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*<br>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;<br>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;<br>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;<br>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни | *предметов:*<br>– *выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;*<br>– *оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира* |
| ***Уравнения и неравенства*** | – Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;<br>– решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$;<br>– решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где $d$ можно представить в виде степени с основанием $a$) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где $d$ можно представить в виде степени с основанием $a$);.<br>– приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где $a$ – табличное значение соответствующей | – *Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;*<br>– *использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;*<br>– *использовать метод интервалов для решения неравенств;*<br>– *использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;*<br>– *изображать на тригонометрической окружности множество* |

| | | |
|---|---|---|
| | тригонометрической функции.<br><br>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*<br>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач | *решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;*<br>– *выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.*<br><br>*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*<br>– *составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;*<br>– *использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;*<br>– *уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи* |
| ***Функции*** | – Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;<br>– оперировать на базовом | – *Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;*<br>– *оперировать понятиями:* |

| | | |
|---|---|---|
| | уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;<br>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;<br>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;<br>– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;<br>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);<br>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).<br><br>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*<br>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей | *прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;*<br>– *определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;*<br>– *строить графики изученных функций;*<br>– *описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;*<br>– *строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);*<br>– *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.*<br><br>*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*<br>– *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, период и т.п.);*<br>– *интерпретировать свойства в контексте конкретной* |

| | | |
|---|---|---|
| | (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);<br>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации | *практической ситуации;*<br>– *определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)* |
| ***Элементы математического анализа*** | – Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;<br>– определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;<br>– решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.<br><br>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*<br><br>– пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;<br>– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);<br>– использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том | – *Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;*<br>– *вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;*<br>– *вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;*<br>– *исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.*<br><br>*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*<br><br>– *решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;*<br>– *интерпретировать полученные результаты* |

| | | |
|---|---|---|
| | числе определяя по графику скорость хода процесса | |
| ***Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика*** | – Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;<br>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;<br>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.<br><br>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*<br><br>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;<br>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков | – *Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;*<br>– *иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;*<br>– *иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;*<br>– *понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;*<br>– *иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;*<br>– *иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;*<br>– *иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.*<br><br>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*<br><br>– *вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;*<br>– *выбирать подходящие методы представления и обработки данных;*<br>– *уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях* |

| | | |
|---|---|---|
| ***Текстовые задачи*** | – Решать несложные текстовые задачи разных типов;<br>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;<br>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;<br>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;<br>– использовать логические рассуждения при решении задачи;<br>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;<br>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;<br>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;<br>– решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;<br>– решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;<br>– решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; | – *Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;*<br>– *выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;*<br>– *строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;*<br>– *решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;*<br>– *анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;*<br>– *переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;*<br><br>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*<br>– *решать практические задачи и задачи из других предметов* |

| | | |
|---|---|---|
| | – решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временно́й оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;<br>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.<br>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*<br>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни | |
| ***Геометрия*** | – Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;<br>– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);<br>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;<br>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;<br>– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;<br>– применять теорему | – *Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;*<br>– *применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;*<br>– *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;*<br>– *делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;*<br>– *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на* |

| | | |
|---|---|---|
| | Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;<br>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;<br>– распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);<br>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.<br><br>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*<br>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;<br>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;<br>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;<br>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;<br>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников) | *чертежах;*<br>– *применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;*<br>– *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;*<br>– *формулировать свойства и признаки фигур;*<br>– *доказывать геометрические утверждения;*<br>– *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);*<br>– *находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;*<br>– *вычислять расстояния и углы в пространстве.*<br><br>*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*<br>– *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний* |
| ***Векторы и координаты в пространстве*** | – Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;<br>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда | – *Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;*<br>– *находить расстояние между* |

| | | |
|---|---|---|
| | | *двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;*<br>– *задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;*<br>– *решать простейшие задачи введением векторного базиса* |
| ***История математики*** | – Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;<br>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;<br>– понимать роль математики в развитии России | – *Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*<br>– *понимать роль математики в развитии России* |
| ***Методы математики*** | – Применять известные методы при решении стандартных математических задач;<br>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;<br>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства | – *Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*<br>– *применять основные методы решения математических задач;*<br>– *на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;*<br>– *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач* |

**Содержание учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень)**
**Алгебра и начала анализа**

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных 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.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270°. ($0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента..*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции $y = \cos x, y = \sin x, y = \mathrm{tg}x$. *Функция* $y = \mathrm{ctg}x$. Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа*. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

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

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Число е. Натуральный логарифм*. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

*Метод интервалов для решения неравенств.*

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения*

*уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

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

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

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

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных*. *Применение производной при решении задач.*

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

**Геометрия**

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах 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, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства.* Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

*Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.* Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

*Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

*Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

**Вероятность и статистика. Работа с данными**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, *дисперсии*. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*

*Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.*

*Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*

*Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.*

*Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.*

*Показательное распределение, его параметры.*

*Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

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

*Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.*

**Тематическое планирование 10 класс.**
**Алгебра и начала анализа (базовый уровень)**
**УМК Колягин Ю.М.**
**(2,5 часа в неделю, 85 часов в год)**

| № п/п | Тема стандарта | Кол. часов |
|---|---|---|
| 1. | Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. | 1 |
| 2. | Повторение. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. | 1 |
| 3. | Повторение. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. | 1 |
| 4. | Повторение. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. | 1 |
| 5. | Повторение. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. | 1 |
| 6. | Повторение. 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. | 1 |
| 7. | Степень с действительным показателем, свойства степени. | 1 |
| 8. | Степень с действительным показателем, свойства степени. | 1 |
| 9. | Степень с действительным показателем, свойства степени. | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 10. | Степень с действительным показателем, свойства степени.<br>*Урок Цифры* | 1 |
| 11. | Степень с действительным показателем, свойства степени. | 1 |
| 12. | Степень с действительным показателем, свойства степени. | 1 |
| 13. | Степень с действительным показателем, свойства степени. | 1 |
| 14. | Степень с действительным показателем, свойства степени. | 1 |
| 15. | Обобщающий урок по теме: "Степень с действительным показателем". | 1 |
| 16. | **Контрольная работа №1.** "Степень с действительным показателем". | 1 |
| 17. | Степенная функция и ее свойства и график. | 1 |
| 18. | Степенная функция и ее свойства и график. | 1 |
| 19. | *Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.* | 1 |
| 20. | Иррациональные уравнения. | 1 |
| 21. | Иррациональные уравнения. | 1 |
| 22. | Иррациональные уравнения. | 1 |
| 23. | *Системы иррациональных уравнений.* | 1 |
| 24. | *Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств.* | 1 |
| 25. | *Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля* . | 1 |
| 26. | Обобщающий урок по теме: " Иррациональные уравнения". | 1 |
| 27. | **Контрольная работа №2.** "Иррациональные уравнения". | 1 |
| 28. | Показательная функция и ее свойства и график. | 1 |
| 29. | Простейшие показательные уравнения. | 1 |
| 30. | Простейшие показательные уравнения.<br>Я познаю Россию. Прогулки по стране. | 1 |
| 31. | Простейшие показательные неравенства. | 1 |
| 32. | Простейшие показательные неравенства. | 1 |
| 33. | *Системы показательных уравнений и неравенств.* | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 34. | *Уравнения, системы уравнений с параметром.* | 1 |
| 35. | Обобщающий урок по теме: "Показательная функция. Показательные уравнения ". | 1 |
| 36. | **Контрольная работа №3.** "Показательная функция. Показательные уравнения ". | 1 |
| 37. | Логарифм числа. | 1 |
| 38. | Свойства логарифма. | 1 |
| 39. | Десятичный логарифм. *Число е. Натуральный логарифм*. | 1 |
| 40. | Преобразование логарифмических выражений. | 1 |
| 41. | Преобразование логарифмических выражений. | 1 |
| 42. | Логарифмическая функция и ее свойства и график. | 1 |
| 43. | Логарифмические уравнения. | 1 |
| 44. | Логарифмические уравнения. | 1 |
| 45. | Логарифмические уравнения. | 1 |
| 46. | Логарифмические неравенства. | 1 |
| 47. | Логарифмические неравенства.<br>*Неделя технических дисциплин "МИФ"* | 1 |
| 48. | *Системы логарифмических уравнений и неравенств.* | 1 |
| 49. | Обобщающий урок по теме: "Логарифм числа. Логарифмические уравнения". | 1 |
| 50. | **Контрольная работа №4.** "Логарифм числа. Логарифмические уравнения". | 1 |
| 51. | Тригонометрическая окружность*, радианная мера угла*. | 1 |
| 52. | Тригонометрическая окружность*, радианная мера угла*. | 1 |
| 53. | Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. | 1 |
| 54. | Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. | 1 |
| 55. | Значения тригонометрических функций для углов 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270°. ($0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). | 1 |
| 56. | Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. | 1 |
| 57. | Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 58. | Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. | 1 |
| 59. | Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. | 1 |
| 60. | *Формулы сложения тригонометрических функций* | 1 |
| 61. | *Формулы сложения тригонометрических функций* | 1 |
| 62. | *Формулы сложения тригонометрических функций* | 1 |
| 63. | *Формулы двойного аргумента* | 1 |
| 64. | *Формулы двойного аргумента* | 1 |
| 65. | *Формулы приведения* | 1 |
| 66. | *Формулы приведения* | 1 |
| 67. | *Формулы приведения* | 1 |
| 68. | Обобщающий урок по теме: "Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла". | 1 |
| 69. | **Контрольная работа №5.** "Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла". | 1 |
| 70. | Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа*. Простейшие тригонометрические уравнения. | 1 |
| 71. | Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа*. Простейшие тригонометрические уравнения. | 1 |
| 72. | Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа*. Простейшие тригонометрические уравнения. | 1 |
| 73. | Решение тригонометрических уравнений.<br>*Неделя космонавтики* | 1 |
| 74. | Решение тригонометрических уравнений. | 1 |
| 75. | Решение тригонометрических уравнений. | 1 |
| 76. | Решение тригонометрических уравнений. | 1 |
| 77. | Решение тригонометрических уравнений. | 1 |
| 78. | Решение тригонометрических уравнений. | 1 |
| 79. | Решение тригонометрических уравнений. | 1 |
| 80. | Решение тригонометрических уравнений. | 1 |
| 81. | *Решение простейших тригонометрических неравенств.* | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 82. | Обобщающий урок по теме: "Решение тригонометрических уравнений". | 1 |
| 83. | **Контрольная работа №6.** "Решение тригонометрических уравнений". | 1 |
| 84. | Повторение. Степень с действительным показателем, свойства степени. | 1 |
| 85. | Повторение. Иррациональные уравнения. | 1 |

**Тематическое планирование 11 класс.**
**Алгебра и начала анализа (базовый уровень)**
**УМК Колягин Ю.М.**
**(2,5 часа в неделю, 85 часов в год)**

| № п/п | Тема стандарта | Кол. часов |
|---|---|---|
| 1. | Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. | 1 |
| 2. | Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. | 1 |
| 3. | Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.* | 1 |
| 4. | Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.* | 1 |
| 5. | *Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.* | 1 |
| 6. | Тригонометрическая функция y= cos x. Свойства и график тригонометрической функции. | 1 |
| 7. | Тригонометрическая функция y= cos x. Свойства и график тригонометрической функции. | 1 |
| 8. | Тригонометрическая функция y= cos x. Свойства и график тригонометрической функции. | 1 |
| 9. | Тригонометрическая функция y= sin x. Свойства и график тригонометрической функции. | 1 |
| 10. | Тригонометрическая функция y= sin x. Свойства и график тригонометрической функции.<br>*Урок Цифры* | 1 |
| 11. | Тригонометрическая функция y= sin x. Свойства и график тригонометрической функции. | 1 |
| 12. | Тригонометрическая функция y= tg x. Свойства и график тригонометрической функции. | 1 |
| 13. | Тригонометрическая функция y= tg x. Свойства и график тригонометрической функции. | 1 |
| 14. | Тригонометрическая функция y= tg x. Свойства и график тригонометрической функции. | 1 |
| 15. | *Функция* $y = \mathrm{ctg}x$ . Свойства и график тригонометрической функции. | 1 |
| 16. | *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.* | 1 |
| 17. | Обобщающий урок по теме: "Тригонометрические функции" | 1 |
| 18. | **Контрольная работа № 1.** "Тригонометрические функции" | 1 |
| 19. | Производная функции в точке. | 1 |
| 20. | Производная функции в точке. | 1 |
| 21. | Касательная к графику функции. | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 22. | *Правила дифференцирования.* | 1 |
| 23. | *Правила дифференцирования.* | 1 |
| 24. | *Правила дифференцирования.* | 1 |
| 25. | *Правила дифференцирования.* | 1 |
| 26. | Производные элементарных функций. | 1 |
| 27. | Производные элементарных функций. | 1 |
| 28. | Производные элементарных функций. | 1 |
| 29. | Производные элементарных функций. | 1 |
| 30. | Производные элементарных функций. | 1 |
| 31. | Геометрический и физический смысл производной. | 1 |
| 32. | Геометрический и физический смысл производной. | 1 |
| 33. | Геометрический и физический смысл производной. | 1 |
| 34. | Геометрический и физический смысл производной. | 1 |
| 35. | Обобщающий урок по теме: "Производная". | 1 |
| 36. | **Контрольная работа № 2.** "Производная". | 1 |
| 37. | Понятие о непрерывных функциях. | 1 |
| 38. | Понятие о непрерывных функциях. | 1 |
| 39. | Точки экстремума (максимума и минимума). | 1 |
| 40. | Точки экстремума (максимума и минимума).<br>*Я познаю Россию. Прогулки по стране.* | 1 |
| 41. | Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. | 1 |
| 42. | Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. | 1 |
| 43. | Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. | 1 |
| 44. | *Вторая производная, ее геометрический и физический смысл* | 1 |
| 45. | *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.* | 1 |
| 46. | *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.* | 1 |
| 47. | *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.* | 1 |
| 48. | Обобщающий урок по теме: " Применение производной". | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 49. | **Контрольная работа № 3.** " Применение производной". | 1 |
| 50. | Первообразная. | 1 |
| 51. | Первообразная. | 1 |
| 52. | *Первообразные элементарных функций.* | 1 |
| 53. | *Первообразные элементарных функций.* | 1 |
| 54. | *Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.* | 1 |
| 55. | *Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.* | 1 |
| 56. | *Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла* | 1 |
| 57. | *Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла* | 1 |
| 58. | Обобщающий урок по теме: "Первообразная". | 1 |
| 59. | **Контрольная работа № 4.** "Первообразная". | 1 |
| 60. | Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, *дисперсии*.<br>*Неделя технических дисциплин "МИФ"* | 1 |
| 61. | Повторение. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами.* | 1 |
| 62. | Повторение. *Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.* | 1 |
| 63. | *Решение задач с применением комбинаторики.* | 1 |
| 64. | *Решение задач с применением комбинаторики.* | 1 |
| 65. | *Решение задач с применением комбинаторики.* | 1 |
| 66. | *Решение задач с применением комбинаторики.* | 1 |
| 67. | Обобщающий урок по теме: "Решение задач с применением комбинаторики". | 1 |
| 68. | **Контрольная работа № 5.** "Решение задач с применением комбинаторики". | 1 |
| 69. | *Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры.* | 1 |
| 70. | *Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).* | 1 |
| 71. | *Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.* | 1 |
| 72. | *Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.* | 1 |
| 73. | *Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.* | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 74. | *Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.* | 1 |
| 75. | *Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.* | 1 |
| 76. | Обобщающий урок по теме: "Вероятность". | 1 |
| 77. | **Контрольная работа № 6.** "Вероятность". | 1 |
| 78. | Повторение. Простейшие показательные уравнения и неравенства. | 1 |
| 79. | Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства | 1 |
| 80. | Повторение. Решение тригонометрических уравнений.<br>*День космонавтики* | 1 |
| 81. | Повторение. Решение тригонометрических уравнений. | 1 |
| 82. | Повторение. Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. | 1 |
| 83. | Повторение. Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. | 1 |
| 84. | Повторение. *Уравнения, системы уравнений с параметром.* | 1 |
| 85. | Повторение. *Уравнения, системы уравнений с параметром.* | 1 |

**Тематическое планирование 10 класс.**
**Геометрия (базовый уровень)**
**УМК Атанасян Л.С.**
**(1,5 часа в неделю, 51 часа в год)**

| № п/п | Тема стандарта | Кол. часов |
|---|---|---|
| 1. | Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. | 1 |
| 2. | Повторение. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. | 1 |
| 3. | Повторение. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. | 1 |
| 4. | Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства.* | 1 |
| 5. | Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. | 1 |
| 6. | Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. | 1 |
| 7. | Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| | и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. | |
| 8. | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. | 1 |
| 9. | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. | 1 |
| 10. | Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. | 1 |
| 11. | Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. | 1 |
| 12. | Обобщающий урок по теме: "Аксиомы стереометрии". | 1 |
| 13. | **Контрольная работа № 1**. "Аксиомы стереометрии". | 1 |
| 14. | Сечения куба и тетраэдра. | 1 |
| 15. | Сечения куба и тетраэдра. | 1 |
| 16. | Сечения куба и тетраэдра. | 1 |
| 17. | Сечения куба и тетраэдра. | 1 |
| 18. | Сечения куба и тетраэдра. | 1 |
| 19. | Сечения куба и тетраэдра. | 1 |
| 20. | Обобщающий урок по теме: "Сечения". | 1 |
| 21. | **Контрольная работа № 2.** "Сечения". | 1 |
| 22. | Перпендикулярность прямых и плоскостей. | 1 |
| 23. | Перпендикулярность прямых и плоскостей. | 1 |
| 24. | Перпендикулярность прямых и плоскостей. | 1 |
| 25. | Перпендикулярность прямых и плоскостей. | 1 |
| 26. | Перпендикулярность прямых и плоскостей. | 1 |
| 27. | Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. | 1 |
| 28. | Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. | 1 |
| 29. | Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. | 1 |
| 30. | Теорема о трех перпендикулярах. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). | 1 |
| 31. | Теорема о трех перпендикулярах. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). | 1 |
| 32. | Теорема о трех перпендикулярах. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). | 1 |
| 33. | Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 34. | Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. | 1 |
| 35. | Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. | 1 |
| 36. | Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. | 1 |
| 37. | Обобщающий урок по теме: " Перпендикулярность прямых и плоскостей.". | 1 |
| 38. | **Контрольная работа № 3.** "Перпендикулярность прямых и плоскостей ". | 1 |
| 39. | Многогранники. Призма. Правильная призма. Элементы призмы. | 1 |
| 40. | Призма. Площадь поверхности прямой призмы. | 1 |
| 41. | Призма. Площадь поверхности прямой призмы. | 1 |
| 42. | Призма. Площадь поверхности прямой призмы. | 1 |
| 43. | Пирамида. Правильная пирамида. Прямая пирамида. Элементы пирамиды. | 1 |
| 44. | Пирамида. Площадь поверхности правильной пирамиды. | 1 |
| 45. | Пирамида. Площадь поверхности правильной пирамиды. | 1 |
| 46. | Пирамида. Площадь поверхности правильной пирамиды. | 1 |
| 47. | Обобщающий урок по теме: "Многогранники". | 1 |
| 48. | **Контрольная работа № 4.** "Многогранники". | 1 |
| 49. | **Повторение.** Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. | 1 |
| 50. | **Повторение.** Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. | 1 |
| 51. | **Повторение.** Теорема о трех перпендикулярах | 1 |

**Тематическое планирование 11 класс.**
**Геометрия (базовый уровень)**
**УМК Атанасян Л.С.**
**(1,5 часа в неделю, 51 часа в год)**

| № п/п | Тема стандарта | Кол. часов |
|---|---|---|
| 1. | Тела вращения. Изображение тел вращения на плоскости. Цилиндр. *Развертка цилиндра*. Основные свойства прямого кругового цилиндра. | 1 |
| 2. | Цилиндр. *Развертка цилиндра*. Основные свойства прямого кругового цилиндра. | 1 |
| 3. | *Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси)* Площадь поверхности прямого кругового цилиндра. | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 4. | Конус. *Развертка конуса.* Основные свойства прямого кругового конуса. | 1 |
| 5. | *Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину).* Площадь поверхности прямого кругового конуса. | 1 |
| 6. | *Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину).* Площадь поверхности прямого кругового конуса. | 1 |
| 7. | Сфера и шар. *Сечения шара.* Площадь поверхности шара. | 1 |
| 8. | Сфера и шар. Площадь поверхности шара. | 1 |
| 9. | Сфера и шар. Площадь поверхности шара. | 1 |
| 10. | *Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.* | 1 |
| 11. | *Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.* | 1 |
| 12. | Обобщающий урок по теме: "Тела вращения". | 1 |
| 13. | **Контрольная работа № 1.** "Тела вращения". | 1 |
| 14. | Понятие об объеме. | 1 |
| 15. | Понятие об объеме. | 1 |
| 16. | Объем призмы и цилиндра. | 1 |
| 17. | Объем призмы и цилиндра. | 1 |
| 18. | Объем призмы и цилиндра. | 1 |
| 19. | Объем призмы, пирамиды и конуса. | 1 |
| 20. | Объем призмы, пирамиды и конуса. | 1 |
| 21. | Объем призмы, пирамиды и конуса. | 1 |
| 22. | Объем призмы, пирамиды и конуса. | 1 |
| 23. | Объем шара. | 1 |
| 24. | Объем шара. | 1 |
| 25. | Объем шара. | 1 |
| 26. | *Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел. | 1 |
| 27. | Обобщающий урок по теме: "Объём". | 1 |
| 28. | **Контрольная работа №2.** "Объём". | 1 |
| 29. | Повторение. *Решение задач с помощью векторов и координат.* | 1 |
| 30. | Векторы и координаты в пространстве. | 1 |
| 31. | Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 32. | Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. | 1 |
| 33. | Коллинеарные и компланарные векторы. *Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.* | 1 |
| 34. | **Зачёт по теме:** "Векторы и координаты в пространстве". | 1 |
| 35. | *Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.* | 1 |
| 36. | *Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.* | 1 |
| 37. | *Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве.* | 1 |
| 38. | *Скалярное произведение векторов.* | 1 |
| 39. | *Скалярное произведение векторов в координатах.* | 1 |
| 40. | *Скалярное произведение векторов в координатах.* | 1 |
| 41. | *Скалярное произведение векторов в координатах.* | 1 |
| 42. | *Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений.* | 1 |
| 43. | *Применение движений при решении задач.* | 1 |
| 44. | Обобщающий урок по теме: "Векторы и координаты в пространстве". | 1 |
| 45. | **Контрольная работа № 3.** "Векторы и координаты в пространстве". | 1 |
| 46. | Повторение. Многогранники. Площади поверхностей. Объемы. | 1 |
| 47. | Повторение. Многогранники. Площади поверхностей. Объемы. | 1 |
| 48. | Повторение. Тела вращения. | 1 |
| 49. | Повторение. Тела вращения. | 1 |
| 50. | Повторение. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел. | 1 |
| 51. | Повторение. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел. | 1 |