**муниципальное общеобразовательное учреждение**

**«Средняя школа № 1»**

Согласована Утверждена

на методическом объединении Приказ от 28.08.2020 года №90

учителей математики

Протокол от 27 августа 2020 года Директор: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.А. Пoздышева

Руководитель МО: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Финогеева И.Б./

Рабочая программа

по математике (базовый уровень)

для 10-11 классов

г. Гаврилов-Ям

2020год

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

 Рабочая программа по предмету «Математика: Алгебра и начала математического анализа. Геометрия» для 10-11 классов составлена на основе:

* Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденный приказом Минобразования России от 17.12.2010 № 1897 (в редакции приказов Министерства образования и науки от 29 декабря 2014 года №1644, от 31 декабря 2015 года № 1577 , приказа Министерства просвещения от 11.12.2020 года № 712)
* Примерной основной образовательной программы основного общего образования. (Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию. Протокол от 8 апреля 2015г. №1/15, в редакции протокола заседания федерального учебнометодического объединения по общему образованию от 04.02.2020 №1/20)
* Положения о рабочих программах муниципального общеобразовательного учреждения «Средняя школа №1» (утверждено приказом Средней школы №1 от 23.12.2016 №175)

Учебный предмет «Математика: Алгебра и начала математического анализа. Геометрия» (базовый уровень) включает два содержательных раздела: «Математика. Алгебра и начала математического анализа» и «Математика. Геометрия».

В состав УМК по алгебре и началам математического анализа входят:

1. Авторская программа по алгебре и началам математического анализа для 10-11 классов (базовый уровень), автор: Колягин Ю.М., сборник рабочих программ, составитель Бурмистрова Т.А. М, «Просвещение», 2018 г;
2. Колягин Ю. М., Ткачёва М. В., Шабунин М. И. и др. Учебник «Алгебра и начала математического анализа. 10 класс». Базовый и углублён­ный уровни. - М, Просвещение, 2018 г.
3. Колягин Ю. М., Ткачёва М. В., Шабунин М. И. и др. Учебник «Алгебра и начала математического анализа. 11 класс». Базовый и углублён­ный уровни. - М, Просвещение, 2018 г.

В состав УМК по геометрии входят:

1. Авторская программа по геометрии для 10-11 классов (базовый уровень), автор: Атанасян Л.С., сборник рабочих программ, составитель Бурмистрова Т.А. М, «Просвещение», 2018 г.
2. Атанасян JI. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Геометрия. 10-11 классы. Учебник Базовый и углублённый уровни. – М, Просвещение 2018 г.

 На изучение предмета «Математика» отводится:

 Алгебра и начала математического анализа.

10 класс – 102 часов (3 часа в неделю)

11 класс – 102 часов (3 часа в неделю)

Всего – 204 часа.

Геометрия.

10 класс – 68 часов (2 часа в неделю)

11 класс – 68 часов (2 часа в неделю)

Всего – 136 часов.

### Личностные результаты освоения предмета

* инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
* готовность и способность обучающихся к отстаиванию собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию;
* готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
* уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России;
* мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки;
* готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы;
* готовность и способность 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;
* развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
* 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;
* готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
* эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.
* 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;

**Метапредметные результаты освоения предмета**

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

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

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

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

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

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

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

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

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

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

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

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

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.

**Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

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;

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

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

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

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

#### Предметные результаты освоения предмета (математика 10-11 класс)

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Базовый уровень****«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**и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики* |
|  |
| ***Элементы теории множеств и математической логики*** | * Оперировать на базовом уровне[[1]](#footnote-1) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;
* оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
* находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;
* строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
* распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;
* проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни
 | * *Оперировать[[2]](#footnote-2) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;*
* *оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;*
* *проверять принадлежность элемента множеству;*
* *находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;*
* *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** *использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;*
* *проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов*
 |
| ***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;
* оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;
* выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
* выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
* сравнивать рациональные числа между собой;
* оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
* изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;
* изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
* выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;
* выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
* вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
* изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;
* оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:** выполнять вычисления при решении задач практического характера;
* выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
* соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
* использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни
 | * *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;*
* *приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;*
* *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 е и π;*
* *выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;*
* *находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;*
* *пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;*
* *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;*
* *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;*
* *изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;*
* *использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;*
* *выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.*

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:** *выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;*
* *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;
* решать логарифмические уравнения вида log *a* (*bx* + *c*) = *d* и простейшие неравенства вида log *a* *x* < *d*;
* решать показательные уравнения, вида *abx+c= d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*) и простейшие неравенства вида *ax < d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*);.
* приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: sin *x* = *a,*  cos *x* = *a,*  tg *x* = *a,* ctg *x* = *a,* где *a* – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач
 | * *Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;*
* *использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;*
* *использовать метод интервалов для решения неравенств;*
* *использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;*
* *изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;*
* *выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.*

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:** *составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;*
* *использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;*
* *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;
* оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
* распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;
* соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;
* находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
* определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);
* строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);
* интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации
 | * *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;*
* *оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;*
* *определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;*
* *строить графики изученных функций;*
* *описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;*
* *строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);*
* *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.*

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:** *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.);*
* *интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;*
* *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;
* определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;
* решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;
* соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);
* использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса
 | * *Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;*
* *вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;*
* *вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;*
* *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.*

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:** *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.;*
* *интерпретировать полученные результаты*
 |
| ***Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика*** | * Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
* оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;
* вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
* 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;*
* *иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;*
* *иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;*
* *понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;*
* *иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;*
* *иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;*
* *иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.*

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** *вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;*
* *выбирать подходящие методы представления и обработки данных;*
* *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;
* анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;
* понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
* действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
* использовать логические рассуждения при решении задачи;
* работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;
* осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
* анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
* решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
* решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
* решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
* решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временнóй оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;
* использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни
 | * *Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;*
* *выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;*
* *строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;*
* *решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;*
* *анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;*
* *переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;*

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** *решать практические задачи и задачи из других предметов*
 |
| ***Геометрия*** | * Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
* распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
* изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
* делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу*;*
* извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
* применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
* находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
* распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
* находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
* использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
* соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
* соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;
* оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)
 | * *Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;*
* *применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;*
* *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;*
* *делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;*
* *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;*
* *применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;*
* *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;*
* *формулировать свойства и признаки фигур;*
* *доказывать геометрические утверждения;*
* *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);*
* *находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;*
* *вычислять расстояния и углы в пространстве.*

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

**Содержание курса математики**

**Основная базовая программа**

**Алгебра и начала математического анализа**

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

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

Решение задач на движение и совместную работу 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 . 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°. ( 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 **. *Функция* . 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*.

**Решение учебных задач по формированию финансовой грамотности**

Задачи на расчет налогов, сравнение прибыли от вложенных денег; задачи связанные с кредитами и вкладами; задачи на смеси и сплавы, включающий отношение масс и объемов, процентное содержание вещества; задачи на покупки и продажи; потребности и расходы; задачи на скидки, личный и семейный бюджет, на умение правильно распоряжаться деньгами, управление личными финансами.

**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.*

**Алгебра и начала математического анализа**

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела** | **Количество часов в****примерной программе** | **Количество часов в****рабочей программе** |
|  | 1. **класс**
 |  |  |
| 1. | Повторение | **--** | 6 |
| 2. | Степень с действительным показателем | 11 | 11 |
| 3. | Степенная функция | 13 | 13 |
| 4. | Показательная функция | 10 | 10 |
| 5. | Логарифмическая функция | 15 | 15 |
| 6. | Тригонометрические формулы | 20 | 24 |
| 7. | Тригонометрические уравнения | 15 | 20 |
| 8. | Повторение | 1 | 3 |
|  | Итого за год | 85 | 102 |
|  | **11 класс** |  |  |
| 1. | Тригонометрические функции | 18 | 18 |
| 2. | Производная и её геометрический смысл | 18 | 18 |
| 3. | Применение производной к исследованию функции | 13 | 13 |
| 4. | Производная и интеграл | 10 | 10 |
| 5. | Комбинаторика | 9 | 9 |
| 6. | Элементы теории вероятностей | 7 | 7 |
| 7. | Уравнения и неравенства с двумя переменными | 7 | 7 |
| 8. | Итоговое повторение | 19 | 19 |
|  | Итого за год | 102 | 102 |

**Геометрия**

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Контрольные работы | Всего часов |
| **10 класс** |
| 1 | Введение. Аксиомы стереометрии и следствия из них |  | 3 |
| 2 | Параллельность прямых и плоскостей | №1 | 20 |
| 3 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | №2 | 18 |
| 4 | Многогранники | №3 | 19 |
| 5 | Повторение |  | 8 |
| Всего 68 часов |
| **11 класс** |
| 1. | Векторы в пространстве |  | 6 |
| 2. | Метод координат в пространстве | №1 | 14 |
| 3. | Цилиндр, конус, шар | №2 | 18 |
| 4. | Объемы тел | № 3 | 20 |
| 5. | Повторение |  | 10 |
| Всего 68 часов |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование разделов и****тем уроков** | **Кол-во часов** |
| **Формы****контроля** |
| **1** | **Повторение курса алгебры за** **7-9 класс** | **6** |  |
| 1.1 | Алгебраические выражения | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/1209/><https://resh.edu.ru/subject/lesson/1244/> |
| 1.2 | Линейные уравнения и системы уравнений | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/1333/> |
| 1.3 | Числовые неравенства и неравенства первой степени с одним неизвестным | 1 |  |
| 1.4 | Квадратные корни | 1 |  |
| 1.5 | Квадратные уравнения и неравенства | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/1973/start/> |
| 1.6 | Свойства и графики функций | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/1559/start/> |
| **2** | **Глава IV Степень с действительным показателем.** | **11** |  |
| 2.1 | Действительные числа. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/start/149073/> |
| 2.2 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия | 1 |  |
| 2.3 | Формула суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии | 1 |  |
| 2.4 | Арифметический корень натуральной степени. Свойства арифметического корня натуральной степени | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/> |
| 2.5 | Вычисление арифметических корней натуральной степени | 1 |  |
| 2.6 | Упрощение выражений, содержащих арифметический корень натуральной степени | 1 |  |
| 2.7 | Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/> |
| 2.8 | Степень с действительным показателем. | 1 |  |
| 2.9 | Упрощение выражений, содержащих степень с действительным показателем | 1 |  |
| 2.10 | Урок обобщения и систематизации знаний. | 1 |  |
| 2.11 | Контрольная работа № 1 по теме: «Степень с действительным показателем». | 1 | КР № 1 |
| **3** | **Глава V. Степенная функция.** | **13**  |  |
| 3.1 | Степенная функция, её свойства и график. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/159045/> |
| 3.2 | Построение графиков степенных функций | 1 |  |
| 3.3 | Сравнение значений выражений, содержащих степень | 1 |  |
| 3.4 | Взаимно обратные функции. | 1 |  |
| 3.5 | Сложные функции. | 1 |  |
| 3.6 | Дробно-линейная функция. | 1 |  |
| 3.7 | Равносильные уравнения. | 1 |  |
| 3.8 | Равносильные неравенства. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/start/159138/> |
| 3.9 | Иррациональные уравнения. | 1 |  |
| 3.10 | Решение иррациональных уравнений. | 1 |  |
| 3.11 | Иррациональные неравенства.  | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/> |
| 3.12 | Урок обобщения и систематизации знаний. | 1 |  |
| 3.13 | Контрольная работа № 2 по теме: «Степенная функция». | 1 | КР № 2 |
| **4** | **Глава VI. Показательная функция.** | **10** |  |
| 4.1 | Показательная функция, её свойства и график. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/> |
| 4.2 | Построение графика показательной функции. | 1 |  |
| 4.3 | Показательные уравнения. | 1 |  |
| 4.4 | Решение показательных уравнений | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/> |
| 4.5 | Показательные неравенства. | 1 |  |
| 4.6 | Решение показательных неравенств. | 1 |  |
| 4.7 | Системы показательных уравнений. | 1 |  |
| 4.8 | Системы показательных неравенств. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/159352/> |
| 4.9 | Урок обобщения систематизации знаний. | 1 |  |
| 4.10 | Контрольная работа № 3 по теме «Показательная функция». | 1 | КР № 3 |
| **5** | **Глава VII. Логарифмическая функция.** | **15** |  |
| 5.1 | Понятие логарифма числа. Основное логарифмическое тождество. | 1 |  |
| 5.2 | Вычисление логарифмов | 1 |  |
| 5.3 | Свойства логарифмов: логарифм произведения и частного | 1 |  |
| 5.4 | Свойства логарифмов: логарифм степени | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/> |
| 5.5 | Десятичные логарифмы. Число е. Экспонента. Натуральные логарифмы. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/start/198625/> |
| 5.6 | Формула перехода к новому основанию | 1 |  |
| 5.7 | Логарифмическая функция, её свойства и график. | 1 |  |
| 5.8 | Построение графика логарифмической функции. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/> |
| 5.9 | Логарифмические уравнения. | 1 |  |
| 5.10 | Решение логарифмических уравнений. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/> |
| 5.11 | Решение систем логарифмических уравнений | 1 |  |
| 5.12 | Логарифмические неравенства. | 1 |  |
| 5.13 | Решение логарифмических неравенств. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/> |
| 5.14 | Урок обобщения систематизации знаний. | 1 |  |
| 5.15 | Контрольная работа № 4 по теме «Логарифмическая функция». | 1 | КР № 4 |
| **6** | **Глава VIII. Тригонометрические формулы.** | **24**  |  |
| 6.1 | Радианная мера угла. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4733/start/199150/> |
| 6.2 | Поворот точки вокруг начала координат. | 1 |  |
| 6.3 | Координаты точки, полученной поворотом вокруг начала координат на заданный угол | 1 |  |
| 6.4 | Определение синуса, косинуса произвольного угла. | 1 |  |
| 6.5 | Определение тангенса и котангенса произвольного угла. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/> |
| 6.6 | Знаки синуса, косинуса и тангенса. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3863/start/199212/> |
| 6.7 | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. | 1 |  |
| 6.8 | Основное тригонометрическое тождество. Преобразование простейших тригонометрических выражений. | 1 |  |
| 6.9 | Тригонометрические тождества. | 1 |  |
| 6.10 | Применение тригонометрических тождеств при упрощения выражений | 1 |  |
| 6.11 | Доказательство тригонометрических тождеств | 1 |  |
| 6.12 | Синус, косину и тангенс углов α и –α. | 1 |  |
| 6.13 | Формулы сложения. Синус и косинус суммы и разности двух углов. | 1 |  |
| 6.14 | Формулы сложения. Тангенс суммы и разности двух углов. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4734/start/199305/> |
| 6.15 | Применение формул сложения при упрощении выражений и доказательстве тождеств | 1 |  |
| 6.16 | Синус, косинус и тангенс двойного угла. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3489/start/292739/> |
| 6.17 | Синус, косинус и тангенс половинного угла. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3887/start/199367/> |
| 6.18 | Формулы приведения. | 1 |  |
| 6.19 | Применение формул приведения при вычислениях и упрощении тригонометрических выражений | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3490/start/199398/> |
| 6.20 | Сумма и разность синусов. | 1 |  |
| 6.21 | Сумма и разность косинусов. | 1 |  |
| 6.22 | Произведение синусов и косинусов. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/3898/start/199491/> |
| 6.23 | Урок обобщения систематизации знаний. | 1 |  |
| 6.24 | Контрольная работа № 5 по теме «Тригонометрические формулы». | 1 | КР № 5 |
| **7** | **Глава IX. Тригонометрические уравнения** | **20**  |  |
| 7.1 | Уравнение соs х=а. Аркосинус числа | 1 |  |
| 7.2 | Решение простейших уравнений соs х=а.  | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6317/start/199681/> |
| 7.3 | Вычисление арккосинуса числа | 1 |  |
| 7.4 | Уравнение sin х = а. Арксинус числа | 1 |  |
| 7.5 | Решение простейших уравненийsin х = а. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/start/199743/> |
| 7.6 | Вычисление арксинуса числа | 1 |  |
| 7.7 | Уравнение tg х =а. Арктангенс числа | 1 |  |
| 7.8 | Решение простейших уравнений tg х =а | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/start/199804/> |
| 7.9 | Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. | 1 |  |
| 7.10 | Однородные уравнения. | 1 |  |
| 7.11 | Линейные уравнения. | 1 |  |
| 7.12 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/start/200020/> |
| 7.13 | Метод разложения на множители. | 1 |  |
| 7.14 | Метод замены неизвестного . | 1 |  |
| 7.15 | Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. | 1 |  |
| 7.16 | Системы тригонометрических уравнений. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6319/start/200172/> |
| 7.18 | Тригонометрические неравенства. | 1 |  |
| 7.19 | Решение тригонометрических неравенств. | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/200420/> |
| 7.20 | Урок обобщения систематизации знаний. | 1 |  |
| 7.21 | Контрольная работа № 6 по теме «Тригонометрические уравнения». | 1 | КР № 6 |
| **8** | **Повторение** | **3** |  |
| 8.1 | Степень с действительным показателем. Иррациональные уравнения. | 1 |  |
| 8.2 | Показательные уравнения и неравенстваЛогарифмические уравнения и неравенства | 1 |  |
| 8.3 | Итоговая контрольная работа | 1 | КР № 7 |

**Поурочное планирование по предмету: Математика.**

**Алгебра и начала математического анализа. 11 класс**

 **(базовый уровень)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Название раздела, темы** | **Используемые ресурсы (оборудование)** |
|  | **Гл.1. Тригонометрические функции (19 часов)** |  |
| 1. | Тригонометрические функции.  | Российская электронная школа, урок 1<https://resh.edu.ru/about> |
| 2. | Область определения тригонометрических функций. Множество значений тригонометрических функций.  |  |
| 3. | Чётность, нечётность тригонометрических функций. | Российская электронная школа, урок 2<https://resh.edu.ru/about> |
| 4. | Периодичность тригонометрических функций. |  |
| 5. | Наименьший период периодических функций. |  |
| 6. |  График функции . | Российская электронная школа, урок 3<https://resh.edu.ru/about> |
| 7. | Свойства функции  |  |
| 8. | График функции . | Российская электронная школа, урок 4<https://resh.edu.ru/about> |
| 9. | Свойства функции . |  |
| 10. | Функция , её свойства и график. | Российская электронная школа, урок 5<https://resh.edu.ru/about> |
| 11. | Функция , её свойства и график. |  |
| 12. | Решение задач с помощью свойств тригонометрических функций |  |
| 13. | Обратные тригонометрические функции. | Российская электронная школа, урок 6<https://resh.edu.ru/about> |
| 14. | Свойства и главные значения обратных тригонометрических функций. |  |
| 15. | Графики обратных тригонометрических функций. |  |
| 16. | Преобразование графиков тригонометрических функций с помощью сдвига вдоль осей координат |  |
| 17.  | Преобразование графиков тригонометрических функций с помощью растяжения и сжатия относительно осей координат |  |
| 18 | Построение графиков тригонометрических функций |  |
| 19. | **Контрольная работа №1 «Тригонометрические функции»**  |  |
|  **Гл.2. Производная и её геометрический смысл (20 часов)**  |  |
| 20. | Предел числовой последовательности.  | Российская электронная школа, урок 7 |
| 21. | Вычисление пределов последовательности. |  |
| 22. | Понятие предела функции в точке.  |  |
| 23. | Понятие предела функции на бесконечности. Свойства пределов функции. |  |
|  | Вычисление пределов функции |  |
| 25. | Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.  |  |
| 26. | Асимптоты. |  |
| 27. | Определение производной. Производная функции в точке. | Российская электронная школа, урок 10<https://resh.edu.ru/about> |
| 28. | Геометрический и физический смысл производной. Производная в физике. | <https://uchi.ru/> |
| 29. | Производная суммы. |  |
|  | Производная произведения и частного. |  |
|  | Вычисление производных |  |
| 32. | Производная сложной функции. |  |
| 33. | Производная степенной функции. |  |
| 34. | Производные тригонометрических функций. |  |
| 35. | Производная показательной и логарифмической функции.  |  |
| 36. | Угловой коэффициент прямой.Геометрический смысл производной. | <https://uchi.ru/> |
| 37. | Уравнение касательной к графику функции. |  |
|  | Решение задач по теме: «Производная и её геометрический смысл». |  |
| 39. | **Контрольная работа №2 «Производная и её геометрический смысл»**  |  |
|  **Гл.3. Применение производной к исследованию функций (16 часов)** |  |
| 40. | Возрастание и убывание функции. Достаточное условие возрастания и убывания функции. | Российская электронная школа, урок 14<https://resh.edu.ru/about> |
| 41. |  Нахождение промежутков возрастания и убывания функции. |  |
| 42. | Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Нахождение экстремумов функций. |  |
| 43. | Точки минимума и точки максимума. Исследование функции на экстремумы. |  |
| 44. | Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.  |  |
| 45. | Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции |  |
| 46. | Применение производной при решении прикладных задач на оптимизацию. | ЕГЭ задание 12<https://fipi.ru/> |
| 47. | Производная второго порядка, её геометрический и физический смысл. |  |
| 48. | План исследования функции. |  |
| 49. | Исследование функции с помощью производной и построение графика. | ЕГЭ задание 12<https://fipi.ru/> |
| 50. | Нахождение асимптот графика. |  |
| 51. | Построение графиков функций |  |
| 52. | Решение уравнений с использованием графиков функций |  |
| 53. | Применение производной при решении задач. | ЕГЭ задание 12<https://fipi.ru/> |
| 54. | Решение задач по теме «Применение производной»  |  |
| 55. | **Контрольная работа №3 «Применение производной»**  |  |
|  **Гл.4. Первообразная и интеграл (12 часов)** |  |
| 56. | Первообразная. Определение первообразной. | Российская электронная школа, урок 21<https://resh.edu.ru/about> |
| 57. | Правила нахождения первообразных. | Российская электронная школа, урок 22<https://resh.edu.ru/about> |
| 58. | Первообразные элементарных функций. |  |
| 59. | Вычисление первообразных. |  |
| 60. |  Определённый интеграл.  | Российская электронная школа, урок 23<https://resh.edu.ru/about> |
| 61. | Формула Ньютона-Лейбница. |  |
| 62. | Вычисление интегралов |  |
| 63. | Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла |  |
| 64. | Решение задач на вычисление площадей плоских фигур. | ЕГЭ задание 12<https://fipi.ru/> |
| 65. | Применение интегралов для решения физических задач. |  |
| 66. | Решение задач по теме «Первообразная и интеграл» |  |
| 67. | **Контрольная работа №4 «Первообразная и интеграл»**  |  |
|  **Гл.5. Комбинаторика (10 часов)** |  |
| 68. | Правило произведения. | Российская электронная школа, урок 28<https://resh.edu.ru/about> |
| 69. | Размещения с повторениями. |  |
| 70. | Перестановки. |  |
| 71. | Решение задач на перестановки. |  |
| 72. | Размещения без повторений.  |  |
| 73. | Сочетания без повторений. |  |
| 74. | Решение задач на сочетания без повторений |  |
| 75. | Бином Ньютона. |  |
| 76. | Решение задач по теме «Комбинаторика» |  |
| 77. | **Контрольная работа №5 «Комбинаторика»**  |  |
|  **Гл.6. Элементы теории вероятностей (9 часов)** |  |
| 78. | Виды событий.  | Российская электронная школа, урок 33<https://resh.edu.ru/about> |
| 79. | Комбинации событий. Противоположные события. |  |
| 80. | Вероятность события с равновозможными исходами. Классическое определение вероятности. |  |
| 81. | Несовместные события. |  |
| 82. | Вероятность суммы двух несовместных событий | Российская электронная школа, урок 35<https://resh.edu.ru/about> |
| 83. | Независимые события. |  |
| 84. | Вероятность произведения независимых событий |  |
| 85. | Решение задач на нахождение вероятности |  |
| 86. | **Контрольная работа №6 «Элементы теории вероятностей»**  |  |
|  **Итоговое повторение (16 часов)** |  |
| 87. | Степенная функция (**1** час) |  |
| 88-89. | Показательная функция (**2** часа) | ЕГЭ задание 15<https://fipi.ru/> |
| 90-91. | Логарифмическая функция (**2** часа) |  |
| 92. | Тригонометрические функции (**1**час) |  |
| 93-94. | Тригонометрические уравнения (**2** часа) | ЕГЭ задание 13<https://fipi.ru/> |
| 95-96. | Производная (**2** часа) |  |
| 97-98. | Применение производной (**2** часа) |  |
| 99-100. | Первообразная (**2** часа) |  |
| 101. | Комбинаторика (**1** час) |  |
| 102.  | Элементы теории вероятностей (**1** час) |  |

**Поурочное планирование по предмету: Математика.**

**Алгебра и начала математического анализа. 11 класс**

 **(базовый уровень)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Название раздела, темы** | **Используемые ресурсы (оборудование)** |
|  | **Гл.1. Тригонометрические функции (19 часов)** |  |
| 1. | Тригонометрические функции.  | Российская электронная школа, урок 1<https://resh.edu.ru/about> |
| 2. | Область определения тригонометрических функций. Множество значений тригонометрических функций.  |  |
| 3. | Чётность, нечётность тригонометрических функций. | Российская электронная школа, урок 2<https://resh.edu.ru/about> |
| 4. | Периодичность тригонометрических функций. |  |
| 5. | Наименьший период периодических функций. |  |
| 6. |  График функции . | Российская электронная школа, урок 3<https://resh.edu.ru/about> |
| 7. | Свойства функции  |  |
| 8. | График функции . | Российская электронная школа, урок 4<https://resh.edu.ru/about> |
| 9. | Свойства функции . |  |
| 10. | Функция , её свойства и график. | Российская электронная школа, урок 5<https://resh.edu.ru/about> |
| 11. | Функция , её свойства и график. |  |
| 12. | Решение задач с помощью свойств тригонометрических функций |  |
| 13. | Обратные тригонометрические функции. | Российская электронная школа, урок 6<https://resh.edu.ru/about> |
| 14. | Свойства и главные значения обратных тригонометрических функций. |  |
| 15. | Графики обратных тригонометрических функций. |  |
| 16. | Преобразование графиков тригонометрических функций с помощью сдвига вдоль осей координат |  |
| 17.  | Преобразование графиков тригонометрических функций с помощью растяжения и сжатия относительно осей координат |  |
| 18 | Построение графиков тригонометрических функций |  |
| 19. | **Контрольная работа №1 «Тригонометрические функции»**  |  |
|  **Гл.2. Производная и её геометрический смысл (20 часов)**  |  |
| 20. | Предел числовой последовательности.  | Российская электронная школа, урок 7 |
| 21. | Вычисление пределов последовательности. |  |
| 22. | Понятие предела функции в точке.  |  |
| 23. | Понятие предела функции на бесконечности. Свойства пределов функции. |  |
|  | Вычисление пределов функции |  |
| 25. | Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.  |  |
| 26. | Асимптоты. |  |
| 27. | Определение производной. Производная функции в точке. | Российская электронная школа, урок 10<https://resh.edu.ru/about> |
| 28. | Геометрический и физический смысл производной. Производная в физике. | <https://uchi.ru/> |
| 29. | Производная суммы. |  |
|  | Производная произведения и частного. |  |
|  | Вычисление производных |  |
| 32. | Производная сложной функции. |  |
| 33. | Производная степенной функции. |  |
| 34. | Производные тригонометрических функций. |  |
| 35. | Производная показательной и логарифмической функции.  |  |
| 36. | Угловой коэффициент прямой.Геометрический смысл производной. | <https://uchi.ru/> |
| 37. | Уравнение касательной к графику функции. |  |
|  | Решение задач по теме: «Производная и её геометрический смысл». |  |
| 39. | **Контрольная работа №2 «Производная и её геометрический смысл»**  |  |
|  **Гл.3. Применение производной к исследованию функций (16 часов)** |  |
| 40. | Возрастание и убывание функции. Достаточное условие возрастания и убывания функции. | Российская электронная школа, урок 14<https://resh.edu.ru/about> |
| 41. |  Нахождение промежутков возрастания и убывания функции. |  |
| 42. | Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Нахождение экстремумов функций. |  |
| 43. | Точки минимума и точки максимума. Исследование функции на экстремумы. |  |
| 44. | Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.  |  |
| 45. | Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции |  |
| 46. | Применение производной при решении прикладных задач на оптимизацию. | ЕГЭ задание 12<https://fipi.ru/> |
| 47. | Производная второго порядка, её геометрический и физический смысл. |  |
| 48. | План исследования функции. |  |
| 49. | Исследование функции с помощью производной и построение графика. | ЕГЭ задание 12<https://fipi.ru/> |
| 50. | Нахождение асимптот графика. |  |
| 51. | Построение графиков функций |  |
| 52. | Решение уравнений с использованием графиков функций |  |
| 53. | Применение производной при решении задач. | ЕГЭ задание 12<https://fipi.ru/> |
| 54. | Решение задач по теме «Применение производной»  |  |
| 55. | **Контрольная работа №3 «Применение производной»**  |  |
|  **Гл.4. Первообразная и интеграл (12 часов)** |  |
| 56. | Первообразная. Определение первообразной. | Российская электронная школа, урок 21<https://resh.edu.ru/about> |
| 57. | Правила нахождения первообразных. | Российская электронная школа, урок 22<https://resh.edu.ru/about> |
| 58. | Первообразные элементарных функций. |  |
| 59. | Вычисление первообразных. |  |
| 60. |  Определённый интеграл.  | Российская электронная школа, урок 23<https://resh.edu.ru/about> |
| 61. | Формула Ньютона-Лейбница. |  |
| 62. | Вычисление интегралов |  |
| 63. | Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла |  |
| 64. | Решение задач на вычисление площадей плоских фигур. | ЕГЭ задание 12<https://fipi.ru/> |
| 65. | Применение интегралов для решения физических задач. |  |
| 66. | Решение задач по теме «Первообразная и интеграл» |  |
| 67. | **Контрольная работа №4 «Первообразная и интеграл»**  |  |
|  **Гл.5. Комбинаторика (10 часов)** |  |
| 68. | Правило произведения. | Российская электронная школа, урок 28<https://resh.edu.ru/about> |
| 69. | Размещения с повторениями. |  |
| 70. | Перестановки. |  |
| 71. | Решение задач на перестановки. |  |
| 72. | Размещения без повторений.  |  |
| 73. | Сочетания без повторений. |  |
| 74. | Решение задач на сочетания без повторений |  |
| 75. | Бином Ньютона. |  |
| 76. | Решение задач по теме «Комбинаторика» |  |
| 77. | **Контрольная работа №5 «Комбинаторика»**  |  |
|  **Гл.6. Элементы теории вероятностей (9 часов)** |  |
| 78. | Виды событий.  | Российская электронная школа, урок 33<https://resh.edu.ru/about> |
| 79. | Комбинации событий. Противоположные события. |  |
| 80. | Вероятность события с равновозможными исходами. Классическое определение вероятности. |  |
| 81. | Несовместные события. |  |
| 82. | Вероятность суммы двух несовместных событий | Российская электронная школа, урок 35<https://resh.edu.ru/about> |
| 83. | Независимые события. |  |
| 84. | Вероятность произведения независимых событий |  |
| 85. | Решение задач на нахождение вероятности |  |
| 86. | **Контрольная работа №6 «Элементы теории вероятностей»**  |  |
|  **Итоговое повторение (16 часов)** |  |
| 87. | Степенная функция (**1** час) |  |
| 88-89. | Показательная функция (**2** часа) | ЕГЭ задание 15<https://fipi.ru/> |
| 90-91. | Логарифмическая функция (**2** часа) |  |
| 92. | Тригонометрические функции (**1**час) |  |
| 93-94. | Тригонометрические уравнения (**2** часа) | ЕГЭ задание 13<https://fipi.ru/> |
| 95-96. | Производная (**2** часа) |  |
| 97-98. | Применение производной (**2** часа) |  |
| 99-100. | Первообразная (**2** часа) |  |
| 101. | Комбинаторика (**1** час) |  |
| 102.  | Элементы теории вероятностей (**1** час) |  |

**Поурочное планирование**

**Геометрия**

**10 класс (базовый)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № урока | Содержание учебного материала | № пункта | Формыконтроля |
|   **Введение 3 часа** |
| 1 | Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии | п. 1,2 |  |
| 2 |  Следствия из аксиом | п. 3 |  |
| 3 | Решение задач на применение аксиом и следствий из аксиом | П. 1-3 |  |
|   **Параллельность прямых и плоскостей 20 часов** |
| 4 | Параллельные прямые в пространстве.  | п.4 |  |
| 5 | Параллельность трех прямых | п.5 |  |
| 6 | Параллельность прямой и плоскостиПризнак параллельности прямой и плоскости | п.6 |  |
| 7 | Решение задач на параллельность прямой и плоскости | п.4-6 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/start/125651/> |
| 8 | Решение задач на параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости | п.4-6 |  |
| 9 | Скрещивающиеся прямые | п.7 |  |
| 10 | Углы с сонаправленными сторонами | п.8 |  |
| 11 | Угол между прямыми | п.9 |  |
| 12 | Решение задач на взаимное расположение прямых в пространстве | п.7-9 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/start/272668/> |
| 13 | Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей | п.10-11 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/start/131672/> |
| 14 | Решение задач на параллельность плоскостей | п.10-11 |  |
| 15 | Изображение пространственных фигур. Правила построения изображений. Параллельное проектирование | п.10-11 |  |
| 16 | Тетраэдр | п.12 |  |
| 17 | Параллелепипед. Куб | п.13 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5444/start/221486/> |
| 18 | Построение сечений тетраэдра | п.14 |  |
| 19 | Построение сечений параллелепипеда | п.14 |  |
| 20 | Решение задач на построение сечений | п.14 |  |
| 21 | Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей» | п.4-14 |  |
| 22 | Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей» | п.4-14 |  |
| 23 | **Контрольная работа №1** |  |  |
|  **Перпендикулярность прямых и плоскостей 20 часов** |
| 24 | Перпендикулярные прямые в пространстве | п.15 |  |
| 25 | Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости |  |  |
| 26 | Перпендикулярность прямой и плоскости | п.17-18 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/start/20411/> |
| 27 | Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости | п.15-18 |  |
| 28 | Перпендикуляр и наклонные | п.19 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/start/221519/> https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/start/221519/ |
| 29 |  Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми | п.19 |  |
| 30 | Теорема о трех перпендикулярах | п.20 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 31 | Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах | п.22 |  |
| 32 | Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах | п.22 |  |
| 33 | Угол между прямой и плоскостью | п.22 |  |
| 34 | Двугранный угол, линейный угол двугранного угла  |  |  |
| 35 | Признак перпендикулярности двух плоскостей | п.23 |  |
| 36 | Прямоугольный параллелепипед | п.24 |  |
| 37 | Свойства прямоугольного параллелепипеда | п.24 |  |
| 38 | Решение задач на прямоугольный параллелепипед |  |  |
| 39 | Решение задач на перпендикулярность в пространстве | п. 15-24 |  |
| 40 | Решение задач на построение линейного угла двугранного угла | п. 15-24 |  |
| 41 | Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями |  |  |
| 42 | Решение задач на перпендикулярность в пространстве |  |  |
| 43 | **Контрольная работа №2** |  |  |
|  **Многогранники 18 часов** |
| 44 | Понятие многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. | п.26,27 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/2780/start/> |
| 45 | Теорема Эйлера | п.29 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6063/start/21120/> |
| 46 | Призма. Прямая, наклонная, правильная призма | п. 30 |  |
| 47 | Площадь поверхности призмы | п. 30 |  |
| 48 | Решение задач на нахождение площади поверхности призмы | п. 30 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5443/start/21270/> |
| 49 | Пирамида, ее элементы | п.32 |  |
| 50 | Решение задач на нахождение площади поверхности пирамиды | п.32 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/start/>221576/ |
| 51 | Правильная пирамида | п. ЗЗ |  |
| 52 | Решение задач на правильную пирамиду | п. ЗЗ |  |
| 53 | Усеченная пирамида | п.34 |  |
| 54 | Симметрия в пространстве.  | п.35 |  |
| 55 | Правильные многогранники | п.36 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4023/start/149352/> |
| 56 | Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде | п. З7 |  |
| 57 | Элементы симметрии правильных многогранников | п. З7 |  |
| 58 | Развертки правильных многогранников | п.37 |  |
| 59 | Решение задач по теме «Многогранники» | п. ЗЗ-37 |  |
| 60 | Решение задач по теме «Многогранники» | п. ЗЗ-37 |  |
| 61 | **Контрольная работа №3** |  |  |
|  **Повторение 7 часов** |
| 62 | Параллельность прямых и плоскостей | п. 4-14 |  |
| 63 | Решение задач на параллельность прямых и плоскостей | п. 4-14 |  |
| 64 | Решение задач на параллельность прямых и плоскостей | п. 4-14 |  |
| 65 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | п. 15-24 |  |
| 66 | Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей | п. 15-14 |  |
| 67 | Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей | п. 15-14 |  |
| 68 | Многогранники. Решение задач на многогранники | п. 27-37 |  |

**Поурочное календарное планирование**

**Геометрия**

**11 класс (базовый уровень)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № урока |  Тема урока | № пунк­та | Примечание |

**Глава 4. Векторы в пространстве (6 часов)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Понятие вектора в пространстве | 38,39 | <https://resh.edu.ru/about> |
| 2. | Сложение и вычитание векторов | 40,41 |  |
| 3. | Умножение вектора на число | 42 |  |
| 4. | Компланарные векторы | 43 |  |
| 5. | Разложение вектора по трем некомпланарным векторам | 44,45 |  |
| 6. | Решение задач на сложение и вычитание векторов и разложение вектора по трем некомпланарным векторам Разложение вектора по трем некомпланарным векторам некомпланарным векторам | 38-45 |  |

**Глава 5. Метод координат в пространстве (14 часов)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 7. | Прямоугольная система координат в пространстве | 46 | <https://resh.edu.ru/about> |
| 8. | Координаты вектора | 47 |  |
| 9. | Связь между координатами вектора и координатами точек | 48 |  |
| 10. | Координаты середины отрезка | 49 |  |
| 11. | Вычисление длины вектора по его координатам. Расстоя­ние между двумя точками | 49 |  |
| 12. | Решение задач с помощью метода координат | 47-49 |  |
| 13. | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов | 50-51 | <https://resh.edu.ru/about> |
| 14. | Вычисление углов между прямыми | 52 |  |
| 15. | Вычисление угла между прямой и плоскостью. Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости | 52-53 |  |
| 16. | Решение задач на вычисление углов между векторами, между прямыми, между прямой и плоскостью | 50-52 |  |
| 17. | Центральная симметрия в пространстве. Осевая симметрия в пространстве | 54-55 | <https://resh.edu.ru/about> |
| 18. | Зеркальная симметрия. Параллельный перенос | 56-57 |  |
| 19. | Решение задач по теме «Метод координат» | 46-57 |  |
| 20. | **Контрольная работа № 1** |  |  |

**Глава 6. Цилиндр, конус и шар (18 часов)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 21. | Цилиндрическая поверхность. Цилиндр | 59 | <https://resh.edu.ru/about> |
| 22. | Сечения цилиндра | 59 |  |
| 23. | Формула площади поверхности цилиндра | 60 |  |
| 24. | Решение задач на нахождение площади сечения цилинд­ра, площади поверхности цилиндра | 59-60 |  |
| 25. | Решение задач на нахождение площади сечения цилинд­ра, площади поверхности цилиндра | 59-60 |  |
| 26. | Коническая поверхность. Конус | 61 | <https://resh.edu.ru/about> |
| 27. | Формула площади поверхности конуса | 62 |  |
| 28. | Усеченный конус | 63 |  |
| 29. | Решение задач на нахождение площади поверхности ко­нуса, усеченного конуса | 61-63 |  |
| 30. | Сфера и шар, их сечения | 64 | <https://resh.edu.ru/about> |
| 31. | Уравнение сферы | 65 |  |
| 32. | Взаимное расположение сферы и плоскости.  | 66 |  |
| 33. | Касательная плоскость к сфере | 71 |  |
| 34. | Сфера, вписанная в многогранник.  |  |  |
| 35 | Сфера, описанная около многогранника |  |  |
| 36. | Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар | 59-73 |  |
| 37. | Решение задач на вписанные и описанные круглые тела | 59-73 |  |
| 38. | **Контрольная работа № 2** |  |  |

 **Глава 7. Объемы тел (20 часов)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 39. | Понятие объема. Свойства объемов | 74 |  |
| 40. | Объем прямоугольного параллелепипеда | 75 | <https://resh.edu.ru/about> |
| 41. | Решение задач на вычисление объема прямоугольного параллелепипеда | 75 |  |
| 42. | Объем прямой призмы | 76 |  |
| 43. | Объем цилиндра. Отношение объемов подобных тел | 77 | <https://resh.edu.ru/about> |
| 44. | Решение задач на вычисление объема прямой призмы,  | 76 |  |
| 45. | Решение задач на вычисление объема цилиндра | 77 |  |
| 46. | Объем наклонной призмы | 79 |  |
| 47. | Объем пирамиды. Объем усеченной пирамиды | 80 | <https://resh.edu.ru/about> |
| 48. | Решение задач на вычисление объема пирамиды, усеченной пирамиды | 80 |  |
| 49. | Объем конуса | 81 | <https://resh.edu.ru/about> |
| 50. | Объем усеченного конуса | 81 |  |
| 51. | Решение задач на вычисление объемов конуса, усеченно­го конуса | 81 |  |
| 52. | Объем шара | 82 | <https://resh.edu.ru/about> |
| 53. | Объем шарового сегмента | 83 |  |
| 54. | Объем шарового слоя. Объем шарового сектора | 83 |  |
| 55. | Площадь сферы | 84 |  |
| 56. | Решение задач на вычисление объема шара и объемов частей шара | 82-84 |  |
| 57. | Решение задач на вычисление объемов многогранников и круглых тел | 74-84 |  |
| 58. | **Контрольная работа № 3** |  |  |

 **Повторение (10 часов)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 59. | Параллельность в пространстве | 4-14 |  |
| 60. | Перпендикулярность в пространстве | 15-24 |  |
| 61. | Многогранники | 26-37 |  |
| 62. | Решение задач на многогранники | 26-37 |  |
| 63. | Векторы в пространстве | 38-45 |  |
| 64. | Метод координат в пространстве | 46-57 |  |
| 65. | Цилиндр, конус, шар | 59-73 |  |
| 66. | Решение задач на вписанные и описанные круглые тела | 59-73 |  |
| 67. | Объемы тел | 74-84 |  |
| 68. | Решение задач на вычисление площадей поверхностей и объемов тел |  |  |

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. [↑](#footnote-ref-1)
2. Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач. [↑](#footnote-ref-2)