**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПОМАТЕМАТИКЕ**

Уровень общего образования:

Среднее общее образование: 10-11 класс.

Срок реализации 5лет

Количество часов – базового обучения 340 часов

 углубленного обучения 408 часов

Учитель:

Рабочая программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандартасреднего общего образования 5-9 классы (ФГОС),Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ; основной образовательной программы среднего общего образования МОУ СОШ №32 Го.Подольск; авторских программ по предмету математика УМК «Алгоритм успеха» А.Г. Мерзляка, В.Б. Полонского, М.С. Якири др. «Математика. 5-11 классы». М. :Вентана-Граф, 2018.-152с. в соответствии с учебным планом МОУ СОШ №32 Г. о.Подольск:

;

Т. А.Бурмистровой«Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы» М.: Просвещение, 2018.-143с.;

Т. А.Бурмистровой«Геометрия 10-11 классы». М.: Просвещение, 2018.-143с.

разработанныхв соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования.

**УМК:**

**1.** Алгебра и начала математического анализа : 10 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, Д.А.Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф.

**2.** Алгебра и начала математического анализа : 10 класс: дидактические материалы :пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е. М. Рабинович,М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф.

**3.** Алгебра и начала математического анализа : 10 класс: методическое пособие / А. Г. Мерзляк, Д.А.Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир. —М. :Вентана-Граф.

**4.** Алгебра и начала математического анализа : 11 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, Д.А.Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф.

**5.** Алгебра и начала математического анализа : 11 класс: дидактические материалы :пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е. М. Рабинович,М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф.

**6.** Алгебра и начала математического анализа : 11 класс: методическое пособие / А. Г. Мерзляк, Д.А.Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир. —М. :Вентана-Граф.

**7.** Алгебра и начала математического анализа : 10 класс : учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.Решетников, А.В.Шевкин.— М. : Просвещение.

**8.** Алгебра и начала математического анализа : 10 класс : дидактические материалы: учебное пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ М.К.Потапов, А.В.Шевкин.— М. : Просвещение.

**9.** Алгебра и начала математического анализа : 10 класс : тематические и итоговые тесты/ Ю.В.Шепелева.— М. : Просвещение.

**10.** Алгебра и начала математического анализа : 10 класс : методические рекомендации/ М.К.Потапов, А.В.Шевкин.— М. : Просвещение.

**11.** Алгебра и начала математического анализа : 11 класс : учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.Решетников, А.В.Шевкин.— М. : Просвещение.

**12.** Алгебра и начала математического анализа : 11 класс : дидактические материалы: учебное пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ М.К.Потапов, А.В.Шевкин.— М. : Просвещение.

**13.** Алгебра и начала математического анализа : 11 класс : тематические и итоговые тесты/ Ю.В.Шепелева.— М. : Просвещение.

**14.** Алгебра и начала математического анализа : 11 класс : методические рекомендации/ М.К.Потапов, А.В.Шевкин.— М. : Просвещение.

**15.**Алгебра и начала математического анализа : 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций с приложением на электронном носителе/ А. Н. Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын и др.; под ред. А.Н. Колмогорова.— М. : Просвещение.

**16.**Тесты по алгебре и началам математического анализа. 10 класс/ Ю. А. Глазков, И. К. Варшавский, М. Я. Гаиашвили. —М.: Экзамен.

**17.** Контрольные работы по алгебре и началам математического анализа. 10 класс: Ю. П. Дудницын, В. Л. Кронгауз. —М.: Экзамен.

**18.** Тесты по алгебре и началам математического анализа. 11 класс/ Ю. А. Глазков, И. К. Варшавский, М. Я. Гаиашвили. —М.: Экзамен.

**19.** Контрольные работы по алгебре и началам математического анализа. 11 класс: Ю. П. Дудницын, В. Л. Кронгауз. —М.: Экзамен.

**20.** Геометрия**:**10 класс учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, Д.А.Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф.

**21.**Геометрия **:**11 классучебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, Д.А.Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф.

**22.** Геометрия : 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.— М. : Просвещение.

**23.** Геометрия: Дидактические материалы.10 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций / Б. Г. Зив.— М. : Просвещение.

 **24.** Геометрия : Рабочая тетрадь.10 класс /Ю. А. Глазков, И. И. Юдина, В. Ф. Бутузов — М. :Просвещение.

 **25.**Геометрия: Дидактические материалы.11 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций / Б. Г. Зив.— М. : Просвещение.

 **26.**Геометрия: 10-11 класс:Рабочая тетрадь.11 класс /Ю. А. Глазков, И. И. Юдина, В. Ф. Бутузов — М. :Просвещение.

 **27.** Геометрия : Задачи по геометрии.7-11 классы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /Б. Г. Зив, В. М. Мейлер, А.Г. Баханский — М. :Просвещение.

 **28.** Геометрия : Самостоятельные и контрольные работы.10-11 классы /А. П. Ершова, В. В. Голобородько — М. :Илекса.

**29.** Геометрия: Задания на готовых чертежах по стереометрии. 10-11 классы/авт.-сост. Г. И. Ковалёва. —Волгоград : Учитель.

**30.** 10класс : дидактические материалы :пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е. М. Рабинович,М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф.

**31.** 11класс : дидактические материалы :пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е. М. Рабинович,М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф.

Учебный план МОУ СОШ № 32 отводит на изучение математики 10-11 классах на базовом уровне 5 часов в неделю (3ч - алгебра и начала анализа и 2 часа – геометрия), всего 204 часа алгебры и начал анализа и 136 часов геометрии. На углубленном уровне 6 часов в неделю (4 часа – алгебра и начала анализа, 2 часа – геометрия), всего 272 часа алгебры и начал анализа и 136 часов геометрии.

Основные ***цели*** изучения математики всредней школе:

* системное и осознанное усвоение курса математики;
* развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;
* формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
* формирование активной учебно-познавательной деятельности обучающихся;
* формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию;
* использование математических моделей для решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
* приобретение опыта осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-познавательной деятельности;
* формирование позитивного отношения к познанию научной картины мира;
* воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
* формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
* формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
* развитие индивидуальности и творческих способностей, направленное на подготовку выпускников к осознанному выбору профессии .

*Задачами* изучения математики в средней школе являются:

* формирование системы математических знаний как компонента научной картины мира;
* обеспечение в процессе изучения предмета «математика» условий для достижения планируемых результатов освоения средней общей образовательной программы среднего общего образования всеми обучающимися, в том числе обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами;
* обеспечение в процессе изучения предмета «математика» условий для овладения математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения в высших учебных заведениях, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
* развитие алгоритмического мышле­ния, необходимого, в частности, для освоения курса информати­ки; овладение навыками дедуктивных рассуждений.
* получе­ние школьниками конкретных знаний о функциях как важней­шей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экс­поненциальных, периодических и др.), для формирования у уча­щихся представлений о роли математики в развитии цивилиза­ции и культуры.
* развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения; применение геометрических знаний и умений при изучения школьных естественно-научных дисциплин;,
* выработка у учащихся понимания общественной потребности в математических знаниях, а также формирование у них отношения к математике как возможной области будущей практической деятельности.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика 10-11»

Данная программа позволяет добиться следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего образования:

***Личностные:***

1) воспитание российской гражданской идентичности:патриотизма, уважения к Отечеству, осознание вкладаотечественных учёных в развитие мировой науки;

2) формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

3) ответственное отношение к обучению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношению к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

4) осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентировкив мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения ктруду, развитие опыта участия в социально значимомтруде;

5) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебнойи математической деятельности;

6) умение управлять своей познавательной деятельностью;

7) умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

5) критичность мышления, инициатива, находчивость,активность при решении математических задач.

***Метапредметные:***

1) умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачив учёбе;

2) умение соотносить свои действия с планируемымирезультатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определятьспособы действий в рамках предложенных условий и

требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

3) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;

4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;

5) формирование понятийного аппарата, умение создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельновыбирать основания и критерии для классификации;

6) умение устанавливать причинно-следственные связи,строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

7) формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

8) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

9) умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме, приниматьрешение в условиях неполной или избыточной, точной

или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

10) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) дляиллюстрации, интерпретации, аргументации;

11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;

12) понимание сущности алгоритмических предписанийи умение действовать в соответствии с предложеннымалгоритмом.

***Предметные:***

1) осознание значения математики для повседневной жизничеловека;

2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о еёзначимости для развития цивилизации;

3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;

4) представление о понятиях, идеях и методах по основнымразделам содержания;

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

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

7) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающее умения:

• выполнять вычисления с действительными числами и комплексными числами;

•решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;

• решать текстовые задачи арифметическим способом,с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;

• использовать алгебраический язык для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;

• выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;

• выполнять операции над множествами;

• исследовать функции с помощью производной и строить их графики;

• вычислять площади фигур и объемы тел с помощью определенного интеграла;

• проводить вычисление статистических характеристик, выполнять приближенные вычисления;

• решать комбинаторные задачи;

• иметь представление об основных понятиях, идеях и методах геометрии;

• уметь изображать пространственные фигуры на плоскости;

• владеть методами доказательств и алгоритмами решения; уметь их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

• соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;

• использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;

• использовать геометрический язык для описанияпредметов окружающего мира;

• проводить практические расчёты;

8) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

**Планируемые результаты обучения алгебре и началам математического анализа**

**10 класс***(*3*/4[[1]](#footnote-2)*часа в неделю, всего102*/136* часов в год*)*

**УМК:** Алгебра и начала математического анализа: 10класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / **А. Г. Мерзляк**, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф.

*Повторение и расширение сведений о функции (*12*/16* часов*)*

**Учащийся научится:**

* понимать и использовать функциональные понятия (наибольшее и наименьшее значение функции, чётная и нечётная функция, обратимая функция, взаимно обратные функции), язык (термины, символические обозначения);
* находить наибольшее и наименьшее значение функции на множестве по её графику;
* исследовать функцию, заданную формулой, на чётность;
* проверять, являются ли две функции взаимно обратными; находить обратную функцию к данной обратимой; по графику данной функции строить график обратной функции;
* выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований (параллельный перенос, растяжение, сжатие, симметрия);
* понимать и находить область определения уравнений и неравенств;
* формулировать теоремы, описывающие равносильные преобразования уравнений и неравенств;
* понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

**Учащийсяполучит возможность:**

* строить графики функций, используя чётность или нечетность;
* строить графики функций путём геометрических преобразований;
* применять метод следствий для решения уравнений;
* решать неравенства методом интервалов;
* использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.

*Степенная функция (*30*/40* часов*)*

**Учащийся научится:**

* формулировать определение степенной функции с целым показателем и с рациональным показателем, описывать свойства степенной функции с целым показателем;
* находить наибольшее и наименьшее значение степенной функции с целым показателем на промежутке;
* формулировать определение корня n-ой степени, теоремы о его свойствах; описывать свойства функции $\sqrt[n]{x}$, выделяя корни чётной и нечётной степени;
* находить область определения выражений, содержащих корни n-ой степени;
* выполнять построение графиков вида y=$\sqrt[n]{x}$ , степенных функций;
* выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корни n-ой степени (выносить множитель из-под знака корня, вносить множитель под знак корня, освобождаться от иррациональности в знаменателе дроби);
* формулировать определение степени с рациональным показателем, теоремы о ее свойствах;
* выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем;
* распознавать иррациональные уравнения и неравенства;
* формулировать теоремы, обосновывающие равносильность уравнений (неравенств) при возведении обеих частей данного уравнения (неравенства) в натуральную степень.

**Учащийсяполучит возможность:**

* строить графики функций на основе графика степенной функции с целым показателем и на основе графика функции вида y=$\sqrt[n]{x}$ ;
* решать уравнения, сводящиеся к уравнению $x^{n}=a$;
* решать иррациональные уравнения и неравенства методом равносильных преобразований и методом следствий;
* выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
* применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса и смежных дисциплин.

*Тригонометрические функции (*27*/36* часов*)*

**Учащийся научится:**

* оперировать понятием «радианная мера угла», выполнять преобразования радианной меры в градусную и наоборот; вычислять длины дуг окружностей;
* понимать и использовать определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота;
* определять знак значений тригонометрических функций;
* понимать определение периодической функции, её главного периода;
* описывать свойства тригонометрических функций;
* выполнять построение графиков тригонометрических, обратных тригонометрических функций;
* понимать соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента;
* находить по значениям одной тригонометрической функции значения остальных тригонометрических функций того же аргумента;
* преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения (доказывать формулы приведения, формулы двойных углов, формулы суммы и разности синусов или косинусов, формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму).

**Учащийсяполучит возможность:**

* использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;
* выполнять многошаговые преобразования тригонометрических выражений на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, на основе формул приведения, формулы двойных углов, формулы суммы и разности синусов или косинусов, формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму;
* применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.

*Тригонометрические уравнения и неравенства (*17*/23* часа*)*

**Учащийся научится:**

* оперировать понятиями: арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс; находить значения обратных тригонометрических функций для отдельных табличных значений аргумента;
* упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции;
* решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства;
* решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям;
* решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени;
* решать тригонометрические уравнения методом разложения на множители.

**Учащийсяполучит возможность:**

* овладеть приёмами решения тригонометрических уравнений, неравенств и систем уравнений;
* применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
* применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

*Элементы комбинаторики. Бином Ньютона (*9*/12* часов*)*

**Учащийся научится:**

* различать множества и упорядоченные множества; вычислять количество перестановок, размещений и сочетаний элементов конечного множества;
* решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;
* применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений;
* использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач*.*

**Учащийсяполучит возможность:**

* научиться специальным приёмам решения комбинаторных задач.

*Повторение курса алгебры и начал анализа за 10 класс (10\13 часов)*

**11 класс***(*3*/4* часа в неделю,всего102*/136* часов в год*)*

**УМК:** Алгебра и начала математического анализа : 11 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / **А. Г. Мерзляк**, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф.

*Производная и её применение (*25*/34* часов*)*

**Учащийся научится:**

* устанавливатьсуществование предела функции в точке и находить его на основе графика функции;
* различать графики непрерывных и разрывных функций;
* находитьприращение аргумента и приращение функции в точке;
* вычислять среднюю скорость движения материальной точки по закону её движения; использовать механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии;
* формулироватьопределение производной функции в точке, правила вычисления производных;
* находить производные функций, уравнения касательных графика функции, мгновеннуюскорость движения материальной точки;
* формулироватьпризнаки постоянства, возрастания и убывания функции; находить промежутки возрастания и убывания функции, заданнойформулой;
* формулироватьопределения точки максимумаи точки минимума, критической точки, теоремысвязывающие точки экстремума с производной;
* находить точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

**Учащийсяполучит возможность:**

* сформировать представление о пределе функции в точке;
* исследоватьсвойства функции с помощью производной и строить график функции.
* сформировать представление о применении механического и геометрического смысла производной в курсе математики, в смежных дисциплинах.

*Показательная и логарифмическая функции (*24/*32* часа*)*

**Учащийся научится:**

* формулировать определение показательной функции, описывать свойства показательнойфункции, выделяя случай основания, большегоединицы, и случай положительного основания, меньшего единицы;
* преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем;
* строить графики функций на основеграфика показательной функции;
* распознавать показательные уравнения и неравенства; формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств; решать показательные уравнения и неравенства;
* формулировать определение логарифма положительного числа по положительному основанию,отличному от единицы, теоремы о свойствахлогарифма; преобразовывать выражения, содержащие логарифмы;
* формулировать определение логарифмической функции и описывать еёсвойства, выделяя случай основания, большегоединицы, и случай положительного основания,меньшего единицы; доказывать, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными;
* строить графики функцийна основе логарифмической функции;
* распознавать логарифмические уравнения и неравенства; формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств; решать логарифмические уравнения и неравенства;
* формулировать определения числа е, натурального логарифма;
* находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем.

**Учащийсяполучит возможность:**

* выполнять многошаговые преобразования выражений, содержащих степени с действительным показателем, и выражений, содержащих логарифмы, применяя широкий набор способов и приёмов;
* применять тождественные преобразования степенных и логарифмических выражений для решения задач из различных разделов курса;
* овладеть приёмами решения показательных и логарифмических уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
* применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

*Интеграл и его применение* (12*/15* часов*)*

**Учащийся научится:**

* формулировать определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной;
* на основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл;
* по закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки;
* формулировать теорему о связи первообразнойи площади криволинейной трапеции;
* формулировать определение определённогоинтеграла;
* используя формулу Ньютона — Лейбница, находить определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями;
* использовать определенный интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов телвращения.

**Учащийсяполучит возможность:**

* сформировать представление о применении геометрического смысла интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
* сформировать и углубить знания об интеграле.

*Элементы теории вероятностей (*12*/16* часов*)*

**Учащийся научится:**

* формулировать определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения событий;
* использовать способы представления и анализа статистических данных;
* применять формулы вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить вероятности событий;
* используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий;
* выполнять операции над событиями и вероятностями;
* распознавать вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли;
* формулировать определение случайной величины; находить математическое ожидание случайной величины по её распределению.

**Учащийсяполучит возможность:**

* характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.
* использовать способы представления и анализа статистических данных;
* выполнять операции над событиями и вероятностями.
* использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием.

*Комплексные числа (*12*/15* часов*)*

**Учащийся научится:**

* формулировать определения комплексного числа, арифметических действий с комплексными числами, действительной и мнимой частей комплексного числа, алгебраической формы записи комплексного числа, модуля комплексного числа и его аргумента, сопряженных комплексных чисел;
* выполнять арифметические действия с комплексными числами;
* находить действительную и мнимую части, модуль комплексного числа и его аргумент, комплексное число, сопряженное к данному;
* формулировать определение тригонометрической формы комплексного числа; представлять комплексное число в тригонометрической форме;
* изображать комплексные числа на комплексной плоскости, находить комплексную координату числа;
* выполнять умножение, деление, возведение в натуральную степень комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме;
* формулировать основную теорему алгебры;
* применять комплексные числа при решении алгебраических уравнений.

**Учащийся получит возможность:**

* овладеть приёмами решения алгебраических уравнений, в частности квадратных уравнений с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом;
* применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики.

*Повторение курса алгебры и начал математического анализа (*17*/24* часа*)*

**10 класс** (3*/4* часа в неделю,всего102*/136* часов в год*)*

**УМК:** Алгебра и начала математического анализа : 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций с приложением на электронном носителе / **А. Н. Колмогоров**, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын и др.; под ред. А.Н. Колмогорова.— М. : Просвещение.

*Тригонометрические функции любого угла. Основные тригонометрические формулы. Формулы сложения и их следствия(*23*/30* часа*)*

**Учащийся научится:**

* оперировать понятием «радианная мера угла», выполнять преобразования радианной меры в градусную и наоборот; вычислять длины дуг окружностей;
* понимать и использовать определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота;
* определять знак значений тригонометрических функций;
* понимать соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента;
* находить по значениям одной тригонометрической функции значения остальных тригонометрических функций того же аргумента;
* преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения (доказывать формулы приведения, формулы двойных углов, формулы суммы и разности синусов или косинусов, формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму).

**Учащийсяполучит возможность:**

* использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;
* выполнять многошаговые преобразования тригонометрических выражений на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, на основе формул приведения, формулы двойных углов, формулы суммы и разности синусов или косинусов, формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму;
* применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.

*Тригонометрические функции числового аргумента, их основные свойства (*19*/25* часа*)*

**Учащийся научится:**

* знать определения основных тригонометрических функций: косинуса, синуса, тангенса и котангенса; строить их графики;
* определять знак значений тригонометрических функций;
* понимать определение периодической функции, её главного периода;
* по графикам описывать свойства тригонометрических функций;
* выполнять построение графиков тригонометрических, обратных тригонометрических функций;

**Учащийсяполучит возможность:**

* определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей;
* определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т.п. (амплитуда, период и т.п.).

*Решение тригонометрических уравнений и неравенств (*13/*18* часов*)*

**Учащийся научится:**

* оперировать понятиями: арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс; находить значения обратных тригонометрических функций для отдельных табличных значений аргумента;
* упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции;
* решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства;
* решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям;
* решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени;
* решать тригонометрические уравнения методом разложения на множители.

**Учащийсяполучит возможность:**

* овладеть приёмами решения тригонометрических уравнений, неравенств и систем уравнений;
* применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
* применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

*Производная (*12*/16* часов*)*

**Учащийся научится:**

* устанавливатьсуществование предела функции в точке и находить его на основе графика функции;
* различать графики непрерывных и разрывных функций;
* находитьприращение аргумента и приращение функции в точке;
* формулироватьопределение производной функции в точке, правила вычисления производных;
* находить производные элементарных функций, производные сложных функций.

**Учащийсяполучит возможность:**

* сформировать представление о пределе функции в точке;
* овладеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной.

*Применение непрерывности и производной. Применение производной к исследованию функции (*25*/33* часа*)*

**Учащийся научится:**

* находить производные функций, уравнения касательных графика функции;
* вычислять среднюю скорость движения материальной точки по закону её движения; использовать механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии;
* находить мгновеннуюскорость движения материальной точки;
* формулироватьпризнаки постоянства, возрастания и убывания функции; находить промежутки возрастания и убывания функции, заданной формулой;
* формулироватьопределения точки максимума и точки минимума, критической точки, теоремысвязывающие точки экстремума с производной;
* находить точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

**Учащийсяполучит возможность:**

* исследоватьсвойства функции с помощью производной и строить график функции.
* сформировать представление о применении механического и геометрического смысла производной в курсе математики, в смежных дисциплинах.

*Итоговое повторение (*10*/14* часов*)*

**11 класс (**3*/4* часа в неделю,всего102*/136* часов в год*)*

**УМК:** Алгебра и начала математического анализа : 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций с приложением на электронном носителе/ **А. Н. Колмогоров**, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын и др.; под ред. А.Н. Колмогорова.— М. : Просвещение.

*Производная (*4*/5*часов*)*

**Учащийся научится:**

* находить производные элементарных функций, *производные сложных функций;*
* применять правила вычисления производных.

**Учащийсяполучит возможность:**

* овладеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной*;*
* сформировать представление о применении механического и геометрического смысла производной в курсе математики, в смежных дисциплинах.

*Первообразная. Интеграл (*19*/24* часа*)*

**Учащийся научится:**

* формулировать определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной;
* на основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл;
* по закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки;
* формулировать теорему о связи первообразнойи площади криволинейной трапеции;
* формулировать определение определённогоинтеграла;
* используя формулу Ньютона — Лейбница, находить определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями;
* использовать определенный интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов телвращения.

**Учащийсяполучит возможность:**

* сформировать представление о применении геометрического смысла интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
* сформировать и углубить знания об интеграле.

*Обобщение понятия степени (*13*/16* часов*)*

**Учащийся научится:**

* формулировать определение степенной функции с целым показателем и с рациональным показателем, описывать свойства степенной функции с целым показателем;
* находить наибольшее и наименьшее значение степенной функции с целым показателем на промежутке;
* формулировать определение корня n-ой степени, теоремы о его свойствах; описывать свойства функции $\sqrt[n]{x}$, выделяя корни чётной и нечётной степени;
* находить область определения выражений, содержащих корни n-ой степени;
* выполнять построение графиков вида y=$\sqrt[n]{x}$ , степенных функций;
* выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корни n-ой степени (выносить множитель из-под знака корня, вносить множитель под знак корня, освобождаться от иррациональности в знаменателе дроби);
* формулировать определение степени с рациональным показателем, теоремы о ее свойствах;
* выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем;
* распознавать иррациональные уравнения и неравенства;
* формулировать теоремы, обосновывающие равносильность уравнений (неравенств) при возведении обеих частей данного уравнения (неравенства) в натуральную степень.

**Учащийсяполучит возможность:**

* строить графики функций на основе графика степенной функции с целым показателем и на основе графика функции вида y=$\sqrt[n]{x}$ ;
* решать уравнения, сводящиеся к уравнению $x^{n}=a$;
* решать иррациональные уравнения и неравенства методом равносильных преобразований и методом следствий;
* выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
* применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса и смежных дисциплин.

*Показательная и логарифмическая функции. Их производные (*34*/42* часа*)*

**Учащийся научится:**

* формулировать определение показательной функции, описывать свойства показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы;
* преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем;
* строить графики функций на основе графика показательной функции;
* распознавать показательные уравнения и неравенства; формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств; решать показательные уравнения и неравенства;
* формулировать определение логарифма положительного числа по положительному основанию,отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма; преобразовывать выражения, содержащие логарифмы;
* формулировать определение логарифмической функции и описывать её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы; доказывать, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными;
* строить графики функций на основе логарифмической функции;
* распознавать логарифмические уравнения и неравенства; формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств; решать логарифмические уравнения и неравенства;
* формулировать определения числа е, натурального логарифма;
* находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем.

**Учащийсяполучит возможность:**

* выполнять многошаговые преобразования выражений, содержащих степени с действительным показателем, и выражений, содержащих логарифмы, применяя широкий набор способов и приёмов;
* применять тождественные преобразования степенных и логарифмических выражений для решения задач из различных разделов курса;
* овладеть приёмами решения показательных и логарифмических уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
* применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

*Элементы теории вероятностей (*13*/15* часов*)*

**Учащийся научится:**

* вычислять количество перестановок, размещений и сочетаний элементов конечного множества;
* решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;
* применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений;
* использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач;
* формулировать определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения событий;
* применять формулы вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить вероятности событий;
* используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий;
* выполнять операции над событиями и вероятностями;
* распознавать вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли;
* формулировать определение случайной величины; находить математическое ожидание случайной величины по её распределению.

**Учащийсяполучит возможность:**

* характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.
* выполнять операции над событиями и вероятностями;
* использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием;
* научиться специальным приёмам решения комбинаторных задач.

*Комплексные числа (10 часов)*

**Учащийся научится:**

* формулировать определения комплексного числа, арифметических действий с комплексными числами, действительной и мнимой частей комплексного числа, алгебраической формы записи комплексного числа, модуля комплексного числа и его аргумента, сопряженных комплексных чисел;
* выполнять арифметические действия с комплексными числами;
* находить действительную и мнимую части, модуль комплексного числа и его аргумент, комплексное число, сопряженное к данному;
* формулировать определение тригонометрической формы комплексного числа; представлять комплексное число в тригонометрической форме;
* изображать комплексные числа на комплексной плоскости, находить комплексную координату числа;
* выполнять умножение, деление, возведение в натуральную степень комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме;
* формулировать основную теорему алгебры;
* применять комплексные числа при решении алгебраических уравнений.

**Учащийся получит возможность:**

* овладеть приёмами решения алгебраических уравнений, в частности квадратных уравнений с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом;
* применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики.

*Итоговое повторение (*19*/24* часа*)*

**11 класс (**3*/4* часа в неделю,всего102*/136* часов в год*)*

**УМК:**Алгебра и начала математического анализа : 11 класс : учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / **С. М. Никольский,** М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин.— М. : Просвещение.

*Функции. Предел функции и непрерывность (*15*/20* часов*)*

**Учащийся научится:**

* оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовомпромежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период*,* чётная и нечётная функции;
* распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их 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.);
* выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги, сжатие, растяжение, отражение относительно осей;
* определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
* строить графики изученных функций;
* при решении задач владеть понятием: асимптота; уметь его применять;
* строить графики функций, содержащих модули, графики сложных функций;
* решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики.

**Учащийся получит возможность:**

* определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежуткизнакопостоянства, асимптоты, период и т. п.),
* интерпретироватьсвойства в контексте конкретной практической ситуации;
* определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п.(амплитуда, период и т. п.).

*Производная (23/27* часов)

**Учащийся научится:**

* оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная кграфику функции, производная функции;
* определять значение производной функции в точке по изображениюкасательной к графику, проведённой в этой точке;
* вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня,

производную суммы функций;

* вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;
* оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость;
* решать несложные задачи на применение связи между промежуткамимонотонности и точками экстремума функции, промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции;
* строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому наборуусловий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов*, асимптоты, нули функции и т. д.*);
* исследовать функции на монотонность, находить наибольшие инаименьшие значения функций, строить графики многочленов ипростых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа*.*

**Учащийся получит возможность:**

* в повседневной жизни и при изучении других учебных предметовпользуясь 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 (быстрыйрост, плавное понижение и т. п.);
* использовать графики реальных процессов для решения несложныхприкладных задач, в том числе определяя по графику скорость ходапроцесса;
* решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономикии других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п., интерпретировать полученныерезультаты.

*Первообразная и интеграл (*11*/13* часов*)*

**Учащийся научится:**

* оперировать понятием первообразной и неопределенного интеграла;
* находить первообразные элементарных функций; интегрировать функции при помощи замены переменной, интегрирования по частям;
* вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определенного интеграла;
* овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбницаи его простейших применениях*;*применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решениязадач;
* уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
* уметь выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);
* уметь применять приложение определённого интеграла к решению задач естествознания;
* решать несложные дифференциальные уравнения.

**Учащийся получит возможность:**

* сформировать представление о применении геометрического смысла интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах; решать геометрические и физические задачи, применяя определенный интеграл;
* сформировать и углубить знания об интеграле;
* решать задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

*Уравнения. Неравенства. Системы (*40*/57* часов*)*

**Учащийся научится:**

* оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильныепреобразования уравнений;
* понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
* свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональныхуравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
* применять определение равносильныхуравнений (неравенств) и преобразования,приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному при решении уравнений (неравенств); устанавливать равносильность уравнений(неравенств);
* применять определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию; решать уравнения при помощи переходак уравнению-следствию;
* решать уравнения переходом к равносильной системе; решать неравенства переходом к равносильной системе;
* решать уравнения при помощи возведенияуравнения в чётную степень;
* решать неравенства при помощи равносильности на множествах; решать нестрогие неравенства;
* решать уравнения (неравенства) с модулями, решать неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций;
* использовать свойства функций (областей существования, неотрицательности, ограниченности) при решении уравнений и неравенств в прикладных задачах; использовать монотонность и экстремумы функции, свойства синуса и косинуса;
* знать определение равносильных системуравнений, преобразования, приводящие данную систему к равносильной;
* решать системы уравнений при помощиперехода к равносильной системе.

**Учащийся получит возможность:**

* составлять и решать уравнения, системы уравнений *и неравенства* при решении несложных практических задач и задач из других учебных предметов;
* составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов;
* использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуацийили прикладных задач;
* уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобиев контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи*.*

*Итоговое повторение (*13*/19*часов*)*

**Планируемые результаты обучения геометрии**

**10 класс** (2 часа в неделю, всего 68 часов в год)

**УМК:** Геометрия**:**10 класс учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, Д.А.Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф.

*Введение в стереометрию(*9 часов*)*

**Учащийся научится:**

* оперировать основными понятиями стереометрии (точка, прямая, плоскость);
* описывать возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве;
* формулировать аксиомы стереометрии; разъяснять и иллюстрировать аксиомы;
* формулировать и доказывать теоремы — следствия из аксиом;
* формулировать способы задания плоскости в пространстве;
* перечислять и описывать основные элементы многогранников: рёбра, вершины, грани.

**Учащийся получит возможность:**

* формулировать свойства и признаки фигур; описывать многогранники;
* решать задачи на построение сечений многогранников;
* доказывать геометрические утверждения;
* использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

*Параллельность в пространстве(*15 часов*)*

**Учащийся научится:**

* описывать возможные способы расположения в пространстве: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей;
* формулировать определения: параллельных прямых, скрещивающихся прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей, преобразование движения, фигуры, симметричной относительно точки, равных фигур, преобразования подобия;
* разъяснять понятия: преобразование фигур, параллельный перенос, параллельное проектирование,параллельная проекция (изображение) фигуры;
* формулировать свойства параллельного проектирования;
* формулировать и доказывать признаки: параллельности двух прямых, параллельности прямойи плоскости, параллельности двух плоскостей;
* формулировать и доказывать свойства: параллельных прямых, параллельных плоскостей.

**Учащийся получит возможность:**

* описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
* делать плоские (выносные) чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
* извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
* научиться решать задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур.

*Перпендикулярность в пространстве (*27 часов*)*

**Учащийся научится:**

* формулироватьопределения: угла между пересекающимися прямыми; угла между скрещивающимися прямыми; прямой, перпендикулярной плоскости; угла между прямой и плоскостью; угла между двумя плоскостями; перпендикулярных плоскостей; точек, симметричных относительно плоскости; фигур, симметричных относительно плоскости; расстояния от точки до фигуры; расстояния от прямой до параллельной ей плоскости; расстояния между параллельными плоскостями; общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых;
* описыватьпонятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной, ортогональная проекция фигуры, расстояние между скрещивающимися прямыми, зеркальная симметрия, двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла;
* формулировать и доказыватьпризнаки: перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей;
* формулировать и доказыватьсвойства: перпендикулярных прямых; прямых, перпендикулярных плоскости; перпендикулярных плоскостей;
* формулировать и доказыватьтеоремы: о перпендикуляре и наклонной, проведённых из однойточки; о трёх перпендикулярах; о площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника;
* решатьзадачи на доказательство, а также вычисление: угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями, расстояния от точки до прямой, расстояния отточки до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями, площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника

**Учащийся получит возможность:**

* описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
* делать плоские (выносные) чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
* извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
* научиться решать задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур.

*Многогранники (*15 часов*)*

**Учащийся научится:**

* описывать понятия: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, диагональное сечение призмы, противолежащие грани параллелепипеда, диагональное сечение призмы и пирамиды, усечённая пирамида;
* формулировать определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильноготетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усечённой пирамиды, апофемы правильной пирамиды;
* формулировать и доказывать теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, оплощади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды;
* решать задачи на доказательство, а также вычисление: элементов призмы и пирамиды,площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды

**Учащийся получит возможность:**

* применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
* решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
* применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
* владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
* использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

*Обобщение и систематизация знаний учащихся (*2 часа*)*

**11 класс** (2 часа в неделю, всего 68 часов в год)

**УМК:** Геометрия**:**11 класс учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, Д.А.Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф.

*Координаты и векторы в пространстве (*16 часов*)*

**Учащийся научится:**

* описывать понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор, сумма векторов, гомотетия с коэффициентом, равным k, угол между векторами;
* формулировать определения: коллинеарных векторов, равных векторов, разности векторов, противоположных векторов, произведения вектора и числа, скалярного произведения двух векторов, геометрического места точек, биссекторадвугранного угла, уравнения фигуры;
* доказывать формулы: расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка, координат суммы и разности векторов, скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между двумяненулевыми векторами;
* формулировать и доказывать теоремы: о координатах вектора (при заданных координатахего начала и конца), о коллинеарных векторах,о скалярном произведении двух перпендикулярных векторов, о гмт, равноудалённых от концовотрезка, о гмт, принадлежащих двугранномууглу и равно удалённых от его граней, об уравнении плоскости, о векторе, перпендикулярном данной плоскости;
* применять изученные определения, теоремыи формулы к решению задач.

**Учащийся получит возможность:**

* применять изученные определения, теоремыи формулы к решению задач;
* решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
* использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

*Тела вращения (*29 часов*)*

**Учащийся научится:**

* описывать понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, поворот фигуры вокруг прямойна данный угол, тело вращения, осевое сечение цилиндра, развёртка цилиндра, боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развёртка конуса, усечённый конус, усечённая пирамида, описанная вокруг усечённого конуса, усеченная пирамида, вписанная в усечённый конус, фигура касается сферы;
* формулировать определения: призмы, вписанной в цилиндр; призмы, описанной около цилиндра; пирамиды, вписанной в конус; пирамиды, описанной около конуса; сферы и шара, а также их элементов; касательной плоскости к сфере; многогранника, вписанного в сферу; многогранника, описанного около сферы; цилиндра, вписанного в сферу; конуса, вписанного в сферу; усечённого конуса, вписанного в сферу; цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы;усечённого конуса, описанного около сферы;
* доказывать формулы: площади полной поверхности цилиндра, площади боковой поверхностиконуса, площади боковой поверхности усечённого конуса;
* формулировать и доказывать теоремы: об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке, о касательной плоскости к сфере и её следствие.

**Учащийся получит возможность:**

* применять изученные определения, теоремыи формулы к решению задач;
* решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
* использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

*Объемы тел. Площадь сферы (*17 часов*)*

**Учащийся научится:**

* формулировать определения: объёма тела, площади поверхности шара;
* доказывать формулы: объёма призмы, объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды, объёмаконуса, объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёма шара, площади сферы.

**Учащийся получит возможность:**

* применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач;
* решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
* использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

*Повторение и систематизация учебного материала (*6 часов*)*

**10 класс** *(*2 часа в неделю, всего 68 часов в год*)*

**УМК:**Геометрия : 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / **Л. С. Атанасян**, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.— М. : Просвещение.

*Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия (*5 часов*)*

**Учащийся научится:**

* оперировать основными понятиями стереометрии (точка, прямая, плоскость);
* описывать возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве;
* формулировать аксиомы стереометрии; разъяснять и иллюстрировать аксиомы;
* формулировать и доказывать теоремы — следствия из аксиом;
* формулировать способы задания плоскости в пространстве;
* перечислять и описывать основные элементы многогранников: рёбра, вершины, грани.

**Учащийся получит возможность:**

* формулировать свойства и признаки фигур; описывать многогранники;
* решать задачи на построение сечений многогранников;
* доказывать геометрические утверждения;
* использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

*Параллельность прямых и плоскостей (*20 часов*)*

**Учащийся научится:**

* описывать возможные способы расположения в пространстве: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей;
* формулировать определения: параллельных прямых, скрещивающихся прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей, преобразование движения, фигуры, симметричной относительно точки, равных фигур, преобразования подобия;
* разъяснять понятия: преобразование фигур, параллельный перенос, параллельное проектирование,параллельная проекция (изображение) фигуры;
* формулировать свойства параллельного проектирования;
* формулировать и доказывать признаки: параллельности двух прямых, параллельности прямойи плоскости, параллельности двух плоскостей;
* формулировать и доказывать свойства: параллельных прямых, параллельных плоскостей.

**Учащийся получит возможность:**

* описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
* делать плоские (выносные) чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
* извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
* научиться решать задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур.

*Перпендикулярность прямых и плоскостей (*20 часов*)*

**Учащийся научится:**

* формулироватьопределения: угла между пересекающимися прямыми; угла между скрещивающимися прямыми; прямой, перпендикулярной плоскости; угла между прямой и плоскостью; угла между двумя плоскостями; перпендикулярных плоскостей; точек, симметричных относительно плоскости; фигур, симметричных относительно плоскости; расстояния от точки до фигуры; расстояния от прямой до параллельной ей плоскости; расстояния между параллельными плоскостями; общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых;
* описыватьпонятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной, ортогональная проекция фигуры, расстояние между скрещивающимися прямыми, зеркальная симметрия, двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла;
* формулировать и доказыватьпризнаки: перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей;
* формулировать и доказыватьсвойства: перпендикулярных прямых; прямых, перпендикулярных плоскости; перпендикулярных плоскостей;
* формулировать и доказыватьтеоремы: о перпендикуляре и наклонной, проведённых из однойточки; о трёх перпендикулярах; о площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника;
* решатьзадачи на доказательство, а также вычисление: угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями, расстояния от точки до прямой, расстояния отточки до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями, площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника

**Учащийся получит возможность:**

* описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
* делать плоские (выносные) чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
* извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
* научиться решать задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур.

*Многогранники (*13 часов*)*

**Учащийся научится:**

* описывать понятия: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, диагональное сечение призмы, противолежащие грани параллелепипеда, диагональное сечение призмы и пирамиды, усечённая пирамида;
* формулировать определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильноготетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усечённой пирамиды, апофемы правильной пирамиды;
* формулировать и доказывать теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, оплощади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды;
* решать задачи на доказательство, а также вычисление: элементов призмы и пирамиды,площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды

**Учащийся получит возможность:**

* применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
* решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
* применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
* владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
* использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

*Векторы в пространстве (*7 часов*)*

**Учащийся научится:**

* описывать понятия:вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор, сумма векторов;
* формулировать определения: коллинеарных векторов, равных векторов, разности векторов, противоположных векторов, произведения вектора и числа;
* применять изученные понятия к решению задач.

**Учащийся получит возможность:**

* применять изученные определения, теоремыи формулы к решению задач;
* решать задачи по образцам или алгоритмам;
* использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

*Обобщение и систематизация знаний учащихся (*3 часа*)*

**11 класс** *(*2 часа в неделю, всего 68 часов в год*)*

**УМК:**Геометрия : 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / **Л. С. Атанасян**, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.— М. : Просвещение.

*Метод координат в пространстве (*15 часов*)*

**Учащийся научится:**

* описывать понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектора, угол между векторами;
* формулировать определения: скалярного произведения двух векторов, уравнения фигуры;
* доказывать формулы: расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка, координат суммы и разности векторов, скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между двумяненулевыми векторами;
* формулировать и доказывать теоремы: о координатах вектора (при заданных координатах его начала и конца), о коллинеарных векторах, о скалярном произведении двух перпендикулярных векторов, об уравнении плоскости, о векторе, перпендикулярном данной плоскости;
* применять изученные определения, теоремыи формулы к решению задач.

**Учащийся получит возможность:**

* применять изученные определения, теоремыи формулы к решению задач;
* решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
* использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

*Цилиндр, конус и шар (*17 часов*)*

**Учащийся научится:**

* описывать понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, поворот фигуры вокруг прямойна данный угол, тело вращения, осевое сечение цилиндра, развёртка цилиндра, боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развёртка конуса, усечённый конус, усечённая пирамида, описанная вокруг усечённого конуса, усеченная пирамида, вписанная в усечённый конус, фигура касается сферы;
* формулировать определения: призмы, вписанной в цилиндр; призмы, описанной около цилиндра; пирамиды, вписанной в конус; пирамиды, описанной около конуса; сферы и шара, а также их элементов; касательной плоскости к сфере; многогранника, вписанного в сферу; многогранника, описанного около сферы; цилиндра, вписанного в сферу; конуса, вписанного в сферу; усечённого конуса, вписанного в сферу; цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы;усечённого конуса, описанного около сферы;
* доказывать формулы: площади полной поверхности цилиндра, площади боковой поверхностиконуса, площади боковой поверхности усечённого конуса;
* формулировать и доказывать теоремы: об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке, о касательной плоскости к сфере и её следствие.

**Учащийся получит возможность:**

* применять изученные определения, теоремыи формулы к решению задач;
* решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
* использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

*Объемы тел (*23 часа*)*

**Учащийся научится:**

* формулировать определения: объёма тела, площади поверхности шара;
* доказывать формулы: объёма призмы, объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды, объёмаконуса, объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёма шара, площади сферы.

**Учащийся получит возможность:**

* применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач;
* решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
* использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

*Повторение курса стереометрии (*13 часов*)*

**Содержание учебного предмета**

«Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы»

**Числа и величины**

Радианная мера угла. Связь радианной меры угла с градусной мерой.

Расширение понятия числа: натуральные, целые, рациональные, действительные, комплексные числа. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Сопряжённые комплексные числа. Действительная и мнимая части, модуль и аргумент комплексного числа. *Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические операции с комплексными числами. Натуральная степень комплексного числа. Формула Муавра[[2]](#footnote-3).*

Выражения

Корень n-й степени. Арифметический корень n-й степени. Свойства корня n-й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни n-й степени. Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота. Основные соотношения между косинусом, синусом, тангенсом и котангенсом одного и того же аргумента. Формулы сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного углов. Формулы суммы и разности синусов (косинусов). Формулы преобразования произведения в сумму. Тождественные преобразования выражений, содержащих косинусы, синусы, тангенсы и котангенсы.

Арккосинус, арксинус, арктангенс, арккотангенс. Простейшие свойства арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса. Степень с действительным показателем.

Свойства степени с действительным показателем. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с действительным показателем.

Логарифм. Свойства логарифмов. Тождественные преобразования выражений, содержащих логарифмы.

*Метод математической индукции. Основная теорема арифметики. Алгоритм Евклида. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены.*

**Уравнения и н**еравенства

Область определения уравнения (неравенства). Равносильные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования уравнений (неравенств). Уравнение-следствие (неравенство-следствие). Посторонние корни.

Иррациональные уравнения (*неравенства*). Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений (*неравенств*). Метод следствий для решения иррациональных уравнений.

Тригонометрические уравнения (*неравенства*). Основные тригонометрические уравнения (*неравенства*) и методы их решения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения первой и второй степеней. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.

Показательные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования показательных уравнений (неравенств). Показательные уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим.

Логарифмические уравнения (неравенства). Равносильные преобразования логарифмических уравнений (неравенств). Логарифмические уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим.

*Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. Основная теорема алгебры.*

**Функции**

Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Свойства графиков чётной и нечётной функций.

Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований (параллельных переносов, сжатий, растяжений, симметрий).

Обратимые функции. Связь возрастания и убывания функции с её обратимостью. *Взаимно обратные функции. Свойства графиков взаимно обратных функций.*

Степенная функция. Степенная функция с натуральным (целым) показателем. Свойства степенной функции с натуральным (целым) показателем. График степенной функции с натуральным (целым) показателем.

*Функция y=*$\sqrt[n]{x}$*. Взаимообратность функций y=*$\sqrt[n]{x}$*и степенной функции с натуральным показателем. Свойства функции y=*$\sqrt[n]{x}$*и её график.*

Периодические функции. Период периодической функции. Главный период. Свойства графика периодической функции.

Тригонометрические функции: косинус, синус, тангенс, котангенс. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций. Свойства тригонометрических функций. Графики тригонометрических функций.

*Обратные тригонометрические функции. Свойства обратных тригонометрических функций и их графики.*

Показательная функция. Свойства показательной функции и её график.

Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции и её график.

*Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций.*

Элементы математического анализа

Предел функции в точке.*Асимптоты графика функции.* Непрерывность. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Непрерывность рациональной функции. Метод интервалов.

Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции в точке. Таблица производных. Правила вычисления производных. Механический и геометрический смысл производной.*Применение производной в физике.* Уравнение касательной к графику функции. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Метод нахождения наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций.*Применение производной при решении прикладныхзадач на максимум и минимум.*

 *Вторая производная, её геометрический и физический смысл.*

Первообразная функция. Общий вид первообразных. Неопределённый интеграл. Таблица первообразных функций. Правила нахождения первообразной функции. Определённый интеграл. Формула Ньютона — Лейбница. Методы нахождения площади фигур и *объёма тел вращения*, ограниченных данными линиями и поверхностями.

Элементы комбинаторики, вероятности и статистики.

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значений, 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, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел.

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

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

**Элементы прикладной математики**

Математическое моделирование. Процентные расчёты.Формула сложных процентов. Приближённые вычисления. Абсолютная и относительная погрешности. Основные правила комбинаторики. Частота и вероятность случайного события. Классическое определение вероятности.Начальные сведения о статистике. Представление данныхв виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, графиков. Статистические характеристики совокупности данных: среднее значение, мода, размах, медиана выборки.

**Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии**

Развитие идеи числа, появление комплексных чисел и их применение. История возникновения дифференциального и интегрального исчисления. Полярная система координат. Элементарное представление о законе больших чисел.

«Геометрия 10-11 классы»

**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 четырёхугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с использованием метода координат.

**Наглядная стереометрия**

Фигуры и их изображения(прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида, призма, конус, цилиндр, сфера). 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.

**Параллельность и перпендикулярность в пространстве**

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 трёх перпендикулярах.

 **Многогранники**

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

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы).

**Тела вращения**

Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усечённом конусе, сечениях конуса (параллельных основанию и проходящих через вершину), сечениях цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечениях шара. Развёртка цилиндра и конуса.

**Объемы тел. Площадь сферы**

Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

**Координаты и векторы в пространстве**

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 трём некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объёмов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

**Тематическое планирование.**

**Алгебра и начала математического анализа. 10 класс**

**(I вариант. 3 часа в неделю, всего 102 часа;**

**II вариант. 4 часа в неделю, всего 136 часов)**

**УМК:** Алгебра и начала математического анализа : 10 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела/ темы | Кол – во часов на изучение | Формы и виды контроля | Технические средства/средства ИКТ |
| I | II |
| 1 | Повторение и расширение сведений о функции | 12 | 16 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №1. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 2 | Степенная функция | 30 | 40 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №2 и №3. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 3 | Тригонометрические функции | 27 | 36 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №4 и №5. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 4 | Тригонометрические уравнения и неравенства | 17 | 23 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №6. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 5 | Элементы комбинаторики. Бином Ньютона | 9 | 12 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №7. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 6 | Повторение курса алгебры и начал математического анализа | 7 | 9 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №8 (итоговая). | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |

**Тематическое планирование.**

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

**(I вариант. 3 часа в неделю, всего 102 часа;**

**II вариант. 4 часа в неделю, всего 136 часов)**

**УМК:** Алгебра и начала математического анализа : 10 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела/ темы | Кол – во часов на изучение | Формы и виды контроля | Технические средства/средства ИКТ |
| I | II |
| 1 | Производная и ее применение | 25 | 34 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №1 и №2. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 2 | Показательная и логарифмическая функции | 24 | 32 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №3 и №4. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 3 | Интеграл и его применение | 12 | 15 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №5. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 4 | Элементы теории вероятностей | 12 | 16 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №6. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 5 | Комплексные числа | 12 | 15 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №7. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 6 | Повторение курса алгебры и начал математического анализа | 17 | 24 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №8 (итоговая). | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |

**Тематическое планирование.**

**Алгебра и начала математического анализа. 10 класс**

**(I вариант. 3 часа в неделю, всего 102 часа;**

**II вариант. 4 часа в неделю, всего 136 часов)**

**УМК:** Алгебра и начала математического анализа :10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций с приложением на электронном носителе/ А. Н. Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын и др.; под ред. А.Н. Колмогорова.— М. : Просвещение.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела/ темы | Кол – во часов на изучение | Формы и виды контроля | Технические средства/средства ИКТ |
| I | II |
| 1 | Тригонометрические функции любого угла. Основные тригонометрические формулы. Формулы сложения и их следствия[[3]](#footnote-4) | 23 | 30 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Контрольная работа №1. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 2 | Тригонометрические функции числового аргумента, их основные свойства  | 19 | 25 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №2 и №3. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 3 | Решение тригонометрических уравнений и неравенств | 13 | 18 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №4. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 4 | Производная. | 12 | 16 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №5. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 5 | Применение непрерывности и производной. Применение производной к исследованию функции | 25 | 33 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Контрольная работа №6. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 6 | Итоговое повторение | 10 | 14 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Контрольная работа №7 (итоговая). | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |

**Тематическое планирование.**

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

**(I вариант. 3 часа в неделю, всего 102 часа;**

**II вариант. 4 часа в неделю, всего 136 часов)**

**УМК:** Алгебра и начала математического анализа : 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций с приложением на электронном носителе / А. Н. Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын и др.; под ред. А.Н. Колмогорова.— М. : Просвещение.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела/ темы | Кол – во часов на изучение | Формы и виды контроля | Технические средства/средства ИКТ |
| I | II |
| 1 | Повторение: производная | 4 | 5 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 2 | Первообразная. Интеграл | 19 | 24 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №1 и №2. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 3 | Обобщение понятия степени | 13 | 16 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №3. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 4 | Показательная и логарифмическая функции. Их производные | 34 | 42 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №4 и №5. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 5 | Элементы теории вероятностей | 13 | 15 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Контрольная работа №6. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 6 | Комплексные числа | - | 10 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №7. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 7 | Итоговое повторение | 19 | 24 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №8 (итоговая). | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |

**Тематическое планирование.**

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

**(I вариант. 3 часа в неделю, всего 102 часа;**

**II вариант. 4 часа в неделю, всего 136 часов)**

**УМК:** Алгебра и начала математического анализа : 11 класс : учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин.— М. : Просвещение.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела/ темы | Кол – во часов на изучение | Формы и виды контроля | Технические средства/средства ИКТ |
| I | II |
| 1 | Функции и их графики. Предел функции и непрерывность. Обратные функции | 15 | 20 | Устный и письменный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №1. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 2 | Производная. Применение производной | 23 | 27 | Устный и письменныйопрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №2 и №3. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 3 | Первообразная и интеграл  | 11 | 13 | Устный и письменныйопрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №4. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 4 | Уравнения. Неравенства. Системы | 40 | 57 | Устный и письменныйопрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №5, №6. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 5 | Повторение курса алгебры и начал математического анализа | 13 | 19 | Устный и письменный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №7 (итоговая). | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |

**Тематическое планирование. Геометрия. 10 класс (68 часов)**

**УМК:**Геометрия: 10 класс учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, Д.А.Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела/ темы | Кол – во часов на изучение | Формы и виды контроля | Технические средства/средства ИКТ |
| 1 | Введение в стереометрию | 9 | Устный и письменныйопрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №1. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 2 | Параллельность в пространстве | 15 | Устный и письменныйопрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №2. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 3 | Перпендикулярность в пространстве | 27 | Устный и письменныйопрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №3 и №4. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 4 | Многогранники | 15 | Устный и письменныйопрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №5. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 5 | Обобщение и систематизация знаний учащихся. | 2 | Устный и письменныйопрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Контрольная работа №6(итоговая). | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |

**Тематическое планирование.Геометрия. 11 класс (68 часов)**

**УМК:**Геометрия :11класс учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, Д.А.Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела/ темы | Кол – во часов на изучение | Формы и виды контроля | Технические средства/средства ИКТ |
| 1 | Координаты и векторы в пространстве | 16 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №1. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 2 | Тела вращения | 29 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №2 и №3. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 3 | Объемы тел. Площадь сферы | 17 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №4 и №5. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 4 | Повторение и систематизация учебного материала. | 6 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №6(итоговая). | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |

**Тематическое планирование. Геометрия. 10 класс (68 часов)**

**УМК:**Геометрия : 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.— М. : Просвещение.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела/ темы | Кол – во часов на изучение | Формы и виды контроля | Технические средства/средства ИКТ |
| 1 | Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия | 5 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 2 | Параллельность прямых и плоскостей | 20 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №1 и №2. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 3 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 20 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №3. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 4 | Многогранники | 13 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №4. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 5 | Векторы в пространстве | 7 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №5. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 5 | Обобщение и систематизация знаний учащихся. | 3 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация.  | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |

**Тематическое планирование. Геометрия. 11 класс (68 часов)**

**УМК:**Геометрия : 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.— М. : Просвещение.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела/ темы | Кол – во часов на изучение | Формы и виды контроля | Технические средства/средства ИКТ |
| 1 | Метод координат в пространстве | 15 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №1 и №2. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 2 | Цилиндр, конус и шар | 17 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №3. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 3 | Объемы тел | 23 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №4 и №5. | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |
| 4 | Повторение курса стереометрии | 13 | Устный опрос. Тест. Оценка заданий самостоятельной. Презентация. Проверочная работа.Контрольная работа №6 (итоговая). | Учебник, тетрадь, рабочая тетрадь, дидактический материал, электронное приложение к учебнику |

1. Далее в планируемых результатах обучения курсивом указано количество часов углубленного обучения математике [↑](#footnote-ref-2)
2. Далее в содержании учебного предмета курсивом прописаны темы углубленного обучения математике [↑](#footnote-ref-3)
3. планирование по данным темам приводится по учебнику С. М. Никольского и др. «Алгебра и начала математического анализа. 10 класс» [↑](#footnote-ref-4)