

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Гурезь-Пудгинская средняя общеобразовательная школа имени Кузубая Герда»
Вавожского района Удмуртской Республики

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1 от 27.08.2021г

Утверждено
приказом по школе от 27.08.2021 № 122-ОД

**Рабочая программа
по МАТЕМАТИКЕ
на уровень среднего общего образования
(10-11 класс - базовый уровень)**

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике на уровень среднего (полного) общего образования (базовый уровень) разработана в соответствии со следующими документами:

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.)

- Основная образовательная программа среднего (полного) общего образования МОУ «Г-Пудгинская СОШ им. К.Герда»;

- Примерная программа для общеобразовательных учреждений по алгебре и началам математического анализа к УМК «Алгебра и начала анализа. 10 класс. 11 класс. Базовый уровень - автор Ю.М. Колягин» [Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Составитель Бурмистрова Татьяна Антоновна – М.: Просвещение, 2015];

- Примерная программа для общеобразовательных учреждений по геометрии к УМК «Геометрия. 10-11 класс - автор Л.С. Атанасян» [Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия. 10-11 классы. Составитель Бурмистрова Татьяна Антоновна – М.: Просвещение, 2015].

Обучение ведется по учебникам:

- Алгебра и начала математического анализа. Учебник для 10 класса общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни. / Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др./ - М.: Просвещение, 2019.

- Алгебра и начала математического анализа. Учебник для 11 класса общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни. / Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др./ - М.: Просвещение, 2019.

- Геометрия. Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровень. М.: Просвещение, 2017./Л. С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцева и др.

На изучение предмета Математика на уровне среднего (полного) общего образования отводится 340 часов:

10 класс- 170 часов, 5 часов в неделю, 11 класс- 170 часов, 5 часов в неделю.

В преподавания предмета Математика в 10-11 классах реализуется модуль «Школьный урок» Рабочей программы воспитания.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты:

- 1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- 15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные результаты:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты:

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

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

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

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

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

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

| | | | | |
|---------------------------------|--|---|--|--|
| | <p>процессов и явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни | <p><i>решении задач из других предметов</i></p> | <p><i>предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов | |
| <p>Числа и выражения</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; – оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i> – <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i> – <i>оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла,</i> | <ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i> – <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i> – <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i> – <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i> – <i>свободно выполнять тождественные преобразования</i> |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | <p>на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; – выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; – сравнивать рациональные числа между собой; – оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; – изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; – изображать точками на | <p><i>величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i> – <i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i> – <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i> – <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i> – <i>находить значения числовых</i> | <ul style="list-style-type: none"> – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и | <p><i>тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i> – <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i> – <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i> – <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i> – <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> – <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> – <i>применять при решении задач цепные дроби;</i> – <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i> – <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен</i> |
|--|---|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | <p>числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; – выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; – вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; – изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; – оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> | <p><i>и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах; – использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов; – выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; – оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных | <p>использовать их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; | <p><i>и применять их при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять при решении задач Основную теорему алгебры; – применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования |
|--|--|--|---|--|

| | | | | |
|---------------------------------------|---|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – выполнять вычисления при решении задач практического характера; – выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; – соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; – использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни | <p><i>величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов | |
| <p>Уравнения и неравенства</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; – решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i> – <i>использовать методы решения уравнений:</i> | <ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических</i> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); – приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач | <p><i>приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать метод интервалов для решения неравенств; – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; – изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; – выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; – использовать уравнения и неравенства для построения | <p>преобразования уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, | <p><i>уравнений и неравенств, их систем;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – свободно решать системы линейных уравнений; – решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; – применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; – иметь представление о неравенствах между средними степенными |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <p><i>и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i> | <p>уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><i>В повседневной жизни и при</i></p> | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|----------------|--------------------------|---------------------------------|--|---------------------|
| | | | <p><i>изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств | |
| Функции | – Оперировать на базовом | – <i>Оперировать понятиями:</i> | – Владеть понятиями: | – <i>Достижение</i> |

| | | | | |
|--|---|---|--|---|
| | <p>уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной</p> | <p><i>зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></p> <p>– оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</p> <p>– строить графики изученных функций;</p> <p>– описывать по графику и в</p> | <p>зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>– владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства</p> | <p><i>результатов раздела II;</i></p> <p>– владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</p> <p>– применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</p> |
|--|---|---|--|---|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <p>пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; – находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; – определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); – строить эскиз графика функции, | <p><i>простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i> – <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки</i> | <p>показательной функции при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и | |
|--|--|--|--|--|

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

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

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

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями; – вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; – читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков | <p><i>величин;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач; – иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач; – иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать подходящие методы представления и обработки данных; – уметь решать несложные | <p>события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; | <p><i>регрессии;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; – иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; – иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве; – владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач; – владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач; – уметь осуществлять пути по ребрам, обходы |
|--|---|---|---|---|

| | | | | |
|--------------------------------|--|--|--|--|
| | | <p><i>задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных | <p><i>ребер и вершин графа;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i> – <i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i> – <i>уметь применять метод математической индукции;</i> – <i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i> |
| <p>Текстовые задачи</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Решать несложные текстовые задачи разных типов; – анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; – понимать и использовать для решения задачи информацию, | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i> – <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i> – <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i> – <i>решать задачи, требующие перебора вариантов,</i> | <ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II</i> |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | <p>представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</p> <ul style="list-style-type: none"> – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; – осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; | <p><i>проверки условий, выбора оптимального результата;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i> – <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i> | <ul style="list-style-type: none"> – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов | |
|--|---|--|--|--|

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">– решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;– решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;– решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;– решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;– использовать понятие масштаба для | | | |
|--|---|--|--|--|

| | | | | |
|------------------|--|---|--|--|
| | <p>нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни | | | |
| Геометрия | <ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; – распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); – изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; – делать (выносные) | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i> – <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i> – <i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i> – <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку,</i> | <ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> – <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при</i> |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| | <p>плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <ul style="list-style-type: none"> – извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; – применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; – распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других</i></p> | <p><i>строить сечения многогранников;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i> – <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i> – <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i> – <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i> – <i>доказывать геометрические утверждения;</i> – <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i> – <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i> – <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i> <p><i>В повседневной жизни и при</i></p> | <p>классификацию фигур по различным основаниям;</p> <ul style="list-style-type: none"> – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и | <p><i>решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> – <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> – <i>иметь представление о конических сечениях;</i> – <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при</i> |
|--|---|---|--|--|

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | <p><i>предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; – использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; – соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; – соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; – оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников) | <p><i>изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний | <p>следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; | <p><i>решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; – иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; – применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; – применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; – иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при |
|--|--|---|---|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной | <p><i>решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> – <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i> – <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> – <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i> |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | | <p>пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none">– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;– владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;– владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;– иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;– иметь представление о | |
|--|--|--|---|--|

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

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

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

**3. Тематическое планирование с указанием количества часов,
отводимых на освоение каждой темы.**

10 класс

| № п/п | Наименование раздела | Количество часов в рабочей программе |
|--------------|--|---|
| 1. | Повторение | 5 |
| 2. | Введение. Аксиомы стереометрии | 4 |
| 3. | Степень с действительным показателем | 11 |
| 4. | Параллельность прямых и плоскостей | 17 |
| 5. | Степенная функция | 13 |
| 6. | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 20 |
| 7. | Показательная функция | 10 |
| 8. | Логарифмическая функция | 15 |
| 9. | Многогранники | 14 |
| 10. | Тригонометрические формулы | 23 |
| 11. | Векторы в пространстве | 7 |
| 12. | Тригонометрические уравнения | 21 |
| 13. | Итоговое повторение курса математики за 10 класс | 10 |
| | Итого за год | 170 |
| | Контрольных работ | 11 |

11 класс

| № п/п | Наименование раздела | Количество часов в рабочей программе |
|--------------|--|---|
| | <u>11 класс</u> | |
| 1. | Тригонометрические функции | 18 |
| 2. | Метод координат в пространстве | 20 |
| 3. | Производная и её геометрический смысл | 18 |
| 4. | Применение производной к исследованию функции | 14 |
| 5. | Производная и интеграл | 10 |
| 6. | Цилиндр, конус и шар | 18 |
| 7. | Комбинаторика | 9 |
| 8. | Элементы теории вероятностей | 8 |
| 9. | Объемы тел | 24 |
| 10. | Уравнения и неравенства с двумя переменными | 7 |
| 11. | Итоговое повторение курса математики, подготовка к итоговой аттестации | 24 |
| | Итого за год | 170 |
| | Контрольных работ | 10 |

10 класс

| № п/п | Наименование разделов и тем уроков | | Кол – во часов |
|----------|------------------------------------|---|----------------|
| | 1 | | |
| | 1 | Повторение | 5 |
| 1. | 1.1 | Алгебраические выражения | 1 |
| 2. | 1.2 | Линейные уравнения и системы уравнений | 1 |
| 3. | 1.3 | Числовые неравенства и неравенства первой степени с одним неизвестным | 1 |
| 4. | 1.4 | Квадратные корни | 1 |
| 5. | 1.5 | Квадратные уравнения и неравенства | 1 |
| | 2 | Аксиомы стереометрии и их следствия. | 4 |
| 6. | 2.1 | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. | 1 |
| 7. | 2.2 | Некоторые следствия из аксиом. | 1 |
| 8. | 2.3 | Некоторые следствия из аксиом. | 1 |
| 9. | 2.4 | Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий. | 1 |
| | 3 | Степень с действительным показателем. | 11 |
| 10. | 3.1 | Действительные числа. | 1 |
| 11. | 3.2 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия | 1 |
| 12. | 3.3 | Формула суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии | 1 |
| 13. | 3.4 | Арифметический корень натуральной степени. Свойства арифметического корня натуральной степени | 1 |
| 14. | 3.5 | Вычисление арифметических корней натуральной степени | 1 |
| 15. | 3.6 | Упрощение выражений, содержащих арифметический корень натуральной степени | 1 |
| 16. | 3.7 | Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем | 1 |
| 17. | 3.8 | Степень с действительным показателем. | 1 |
| 18. | 3.9 | Упрощение выражений, содержащих степень с действительным показателем | 1 |
| 19. | 3.10 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Степень с действительным показателем». | 1 |
| 20. | 3.11 | Контрольная работа № 1 по теме «Степень с действительным показателем». | 1 |
| | 4 | Параллельность прямых и плоскостей | 17 |
| 21. | 4.1 | Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых. | 1 |
| 22. | 4.2 | Параллельность прямой и плоскости. | 1 |
| 23. | 4.3 | Параллельность прямой и плоскости. | 1 |

| | | | |
|-----|----------|---|-----------|
| 24. | 4.4 | Решение задач на параллельность прямой и плоскости. | 1 |
| 25. | 4.5 | Скрещивающиеся прямые. | 1 |
| 26. | 4.6 | Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве. | 1 |
| 27. | 4.7 | Решение задач на взаимное расположение прямых, прямой и плоскости в пространстве. | 1 |
| 28. | 4.8 | Контрольная работа № 2 по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости». | |
| 29. | 4.9 | Параллельные плоскости. | 1 |
| 30. | 4.10 | Свойства параллельных плоскостей. | 1 |
| 31. | 4.11 | Решение задач на применение свойств параллельных плоскостей. | 1 |
| 32. | 4.12 | Тетраэдр. | 1 |
| 33. | 4.13 | Параллелепипед. | 1 |
| 34. | 4.14 | Задачи на построение сечений. | 1 |
| 35. | 4.15 | Решение задач на построение сечений. | 1 |
| 36. | 4.16 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Параллельность прямых и плоскостей». | 1 |
| 37. | 4.17 | Контрольная работа № 3 по теме «Параллельность прямых и плоскостей». | 1 |
| | 5 | Степенная функция. | 13 |
| 38. | 5.1 | Степенная функция, её свойства и график. | 1 |
| 39. | 5.2 | Построение графиков степенных функций | 1 |
| 40. | 5.3 | Сравнение значений выражений, содержащих степень | 1 |
| 41. | 5.4 | Взаимно обратные функции. | 1 |
| 42. | 5.5 | Сложные функции. | 1 |
| 43. | 5.6 | Дробно-линейная функция. | 1 |
| 44. | 5.7 | Равносильные уравнения. | 1 |
| 45. | 5.8 | Равносильные неравенства. | 1 |
| 46. | 5.9 | Иррациональные уравнения. | 1 |
| 47. | 5.10 | Решение иррациональных уравнений. | 1 |
| 48. | 5.11 | Иррациональные неравенства. | 1 |
| 49. | 5.12 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Степенная функция». | 1 |
| 50. | 5.13 | Контрольная работа № 4 по теме «Степенная функция». | 1 |
| | 6 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 20 |
| 51. | 6.1 | Перпендикулярные прямые в пространстве. | 1 |
| 52. | 6.2 | Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. | 1 |
| 53. | 6.3 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости. | 1 |
| 54. | 6.4 | Теорема прямой, перпендикулярной к плоскости. | 1 |

| | | | |
|-----|----------|---|-----------|
| 55. | 6.5 | Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. | 1 |
| 56. | 6.6 | Расстояние от точки до плоскости. | 1 |
| 57. | 6.7 | Решение задач на нахождение расстояния от точки до плоскости. | 1 |
| 58. | 6.8 | Теорема о трёх перпендикулярах. | 1 |
| 59. | 6.9 | Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах. | 1 |
| 60. | 6.10 | Решение задач по готовым чертежам на применение теоремы о трёх перпендикулярах. | 1 |
| 61. | 6.11 | Угол между прямой и плоскостью. | 1 |
| 62. | 6.12 | Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью. | 1 |
| 63. | 6.13 | Двугранный угол. | 1 |
| 64. | 6.14 | Решение задач на нахождение угла между плоскостями. | 1 |
| 65. | 6.15 | Решение задач на нахождение угла между плоскостями. | 1 |
| 66. | 6.16 | Перпендикулярность плоскостей. | 1 |
| 67. | 6.17 | Прямоугольный параллелепипед | 1 |
| 68. | 6.18 | Решение задач на прямоугольный параллелепипед. | 1 |
| 69. | 6.19 | Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | 1 |
| 70. | 6.20 | Контрольная работа № 5 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | 1 |
| | 7 | Показательная функция. | 10 |
| 71. | 7.1 | Показательная функция, её свойства и график. | 1 |
| 72. | 7.2 | Построение графика показательной функции. | 1 |
| 73. | 7.3 | Показательные уравнения. | 1 |
| 74. | 7.4 | Решение показательных уравнений | 1 |
| 75. | 7.5 | Показательные неравенства. | 1 |
| 76. | 7.6 | Решение показательных неравенств. | 1 |
| 77. | 7.7 | Системы показательных уравнений и неравенств. | 1 |
| 78. | 7.8 | Урок обобщения систематизации знаний по теме «Показательная функция». | 1 |
| 79. | 7.9 | Контрольная работа № 6 по теме «Показательная функция». | 1 |
| 80. | 7.10 | Анализ контрольной работы. Решение уравнений и неравенств. | 1 |
| | 8 | Логарифмическая функция | 15 |
| 81. | 8.1 | Понятие логарифма числа. Основное логарифмическое тождество. | 1 |
| 82. | 8.2 | Вычисление логарифмов | 1 |
| 83. | 8.3 | Свойства логарифмов: логарифм произведения и частного | 1 |
| 84. | 8.4 | Свойства логарифмов: логарифм степени | 1 |
| 85. | 8.5 | Десятичные логарифмы. Число e . Экспонента. Натуральные логарифмы. | 1 |
| 86. | 8.6 | Формула перехода к новому основанию | 1 |
| 87. | 8.7 | Логарифмическая функция, её свойства и график. | 1 |

| | | | |
|------|-----------|--|-----------|
| 88. | 8.8 | Построение графика логарифмической функции. | 1 |
| 89. | 8.9 | Логарифмические уравнения. | 1 |
| 90. | 8.10 | Решение логарифмических уравнений. | 1 |
| 91. | 8.11 | Решение систем логарифмических уравнений | 1 |
| 92. | 8.12 | Логарифмические неравенства. | 1 |
| 93. | 8.13 | Решение логарифмических неравенств. | 1 |
| 94. | 8.14 | Урок обобщения систематизации знаний по теме «Логарифмическая функция». | 1 |
| 95. | 8.15 | Контрольная работа № 7 по теме «Логарифмическая функция». | 1 |
| | 9 | Многогранники | 14 |
| 96. | 9.1 | Понятие многогранника. Призма. | 1 |
| 97. | 9.2 | Площадь поверхности призмы. | 1 |
| 98. | 9.3 | Наклонная призма. | 1 |
| 99. | 9.4 | Решение задач по теме «Призма». | 1 |
| 100. | 9.5 | Пирамида. | 1 |
| 101. | 9.6 | Правильная пирамида. | 1 |
| 102. | 9.7 | Площадь боковой поверхности правильной пирамиды. | 1 |
| 103. | 9.8 | Решение задач по теме «Пирамида». | 1 |
| 104. | 9.9 | Усеченная пирамида. Площадь боковой поверхности усечённой пирамиды. | 1 |
| 105. | 9.10 | Симметрия в пространстве. | 1 |
| 106. | 9.11 | Правильный многогранник. | 1 |
| 107. | 9.12 | Элементы симметрии правильных многогранников. | 1 |
| 108. | 9.13 | Решение задач по теме «Многогранники». | 1 |
| 109. | 9.14 | Контрольная работа № 8 «Многогранники» | 1 |
| | 10 | Тригонометрические формулы. | 23 |
| 110. | 10.1 | Радиианная мера угла. | 1 |
| 111. | 10.2 | Поворот точки вокруг начала координат. | 1 |
| 112. | 10.3 | Координаты точки, полученной поворотом вокруг начала координат на заданный угол | 1 |
| 113. | 10.4 | Определение синуса, косинуса произвольного угла. | 1 |
| 114. | 10.5 | Определение тангенса и котангенса произвольного угла. | 1 |
| 115. | 10.6 | Знаки синуса, косинуса и тангенса. | 1 |
| 116. | 10.7 | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. | 1 |
| 117. | 10.8 | Основное тригонометрическое тождество. Преобразование простейших тригонометрических выражений. | 1 |
| 118. | 10.9 | Тригонометрические тождества. | 1 |
| 119. | 10.10 | Применение тригонометрических тождеств при упрощения выражений | 1 |

| | | | |
|------|-----------|---|-----------|
| 120. | 10.11 | Доказательство тригонометрических тождеств | 1 |
| 121. | 10.12 | Синус, косину и тангенс углов α и $-\alpha$. | 1 |
| 122. | 10.13 | Формулы сложения. Синус и косинус суммы и разности двух углов. | 1 |
| 123. | 10.14 | Формулы сложения. Тангенс суммы и разности двух углов. | 1 |
| 124. | 10.15 | Применение формул сложения при упрощении выражений и доказательстве тождеств | 1 |
| 125. | 10.16 | Синус, косинус и тангенс двойного угла. | 1 |
| 126. | 10.17 | Синус, косинус и тангенс половинного угла. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента | 1 |
| 127. | 10.18 | Формулы приведения. | 1 |
| 128. | 10.19 | Применение формул приведения при вычислениях и упрощении тригонометрических выражений | 1 |
| 129. | 10.20 | Сумма и разность синусов. | 1 |
| 130. | 10.21 | Сумма и разность косинусов. | 1 |
| 131. | 10.22 | Урок обобщения систематизации знаний. | 1 |
| 132. | 10.23 | Контрольная работа № 9 по теме «Тригонометрические формулы». | 1 |
| | 11 | Векторы в пространстве | 7 |
| 133. | 11.1 | Векторы. Равенство векторов. | 1 |
| 134. | 11.2 | Сложение и вычитание векторов. | 1 |
| 135. | 11.3 | Решение задач на сложение и вычитание векторов. | 1 |
| 136. | 11.4 | Умножение вектора на число | 1 |
| 137. | 11.5 | Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. | 1 |
| 138. | 11.6 | Разложение вектора по трем некопланарным векторам | 1 |
| 139. | 11.7 | Решение задач по теме «Векторы» | 1 |
| | 12 | Тригонометрические уравнения | 21 |
| 140. | 12.1 | Уравнение $\cos x = a$. Аркосинус числа | 1 |
| 141. | 12.2 | Вычисление аркосинуса числа | 1 |
| 142. | 12.3 | Решение простейших уравнений $\cos x = a$. | 1 |
| 143. | 12.4 | Уравнение $\sin x = a$. Арксинус числа | 1 |
| 144. | 12.5 | Вычисление арксинуса числа | 1 |
| 145. | 12.6 | Решение простейших уравнений $\sin x = a$. | 1 |
| 146. | 12.7 | Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Арктангенс числа. | 1 |
| 147. | 12.8 | Решение простейших уравнений $\operatorname{tg} x = a$. | 1 |
| 148. | 12.9 | Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. | 1 |
| 149. | 12.10 | Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к алгебраическим. | 1 |
| 150. | 12.11 | Однородные тригонометрические уравнения. | 1 |

| | | | |
|------|-------|--|-----------|
| 151. | 12.12 | Однородные тригонометрические уравнения. | 1 |
| 152. | 12.13 | Решение тригонометрических уравнений | 1 |
| 153. | 12.14 | Метод разложения на множители. | 1 |
| 154. | 12.15 | Метод замены неизвестного. | 1 |
| 155. | 12.16 | Системы тригонометрических уравнений. | 1 |
| 156. | 12.17 | Решение систем тригонометрических уравнений. | 1 |
| 157. | 12.18 | Тригонометрические неравенства. | 1 |
| 158. | 12.19 | Решение тригонометрических неравенств. | 1 |
| 159. | 12.20 | Урок обобщения систематизации знаний по теме «Тригонометрические уравнения». | 1 |
| 160. | 12.21 | Контрольная работа № 10 по теме «Тригонометрические уравнения». | 1 |
| | | Итоговое повторение курса математики 10 класс | 10 |
| 161. | 10.1 | Взаимное расположение прямых и плоскостей. | 1 |
| 162. | 10.2 | Многогранники. | 1 |
| 163. | 10.3 | Степень с действительным показателем. | 1 |
| 164. | 10.4 | Иррациональные уравнения. | 1 |
| 165. | 10.5 | Показательные уравнения. | 1 |
| 166. | 10.6 | Показательные неравенства. | 1 |
| 167. | 10.7 | Логарифмические уравнения . | 1 |
| 168. | 10.8 | Логарифмические неравенства . | 1 |
| 169. | 10.9 | Контрольная работа № 11 (итоговая) | 1 |
| 170. | 10.10 | Анализ итоговой контрольной работы | 1 |

11 класс

| № п/п | | Наименование разделов и тем уроков | Кол – во часов |
|--------------|----------|---|-----------------------|
| | 1 | Тригонометрические функции | 18 |
| 1. | 1.1 | Область определения тригонометрических функций. | 1 |
| 2. | 1.2 | Множество значений тригонометрических функций | 1 |
| 3. | 1.3 | Четность, нечётность тригонометрических функций. | 1 |
| 4. | 1.4 | Периодичность тригонометрических функций. | 1 |
| 5. | 1.5 | Основной период тригонометрических функций | 1 |
| 6. | 1.6 | Свойства функции $y = \cos x$ и её график | 1 |
| 7. | 1.7 | Построение графиков функций, с использованием правил преобразования графиков | 1 |
| 8. | 1.8 | Графическое решение тригонометрических уравнений и неравенств и систем уравнений. | 1 |
| 9. | 1.9 | Свойства функции $y = \sin x$ и её график | 1 |
| 10. | 1.10 | Построение графиков функций, с использованием правил преобразования графиков | 1 |
| 11. | 1.11 | Графическое решение тригонометрических уравнений и неравенств и систем уравнений. | 1 |
| 12. | 1.12 | Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график | 1 |
| 13. | 1.13 | Свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$ и её график | 1 |
| 14. | 1.14 | Графическое решение тригонометрических уравнений и неравенств и систем уравнений. | 1 |
| 15. | 1.15 | Обратные тригонометрические функции | 1 |
| 16. | 1.16 | Линейное уравнение с одной переменной. | 1 |
| 17. | 1.17 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «тригонометрические функции» | 1 |
| 18. | 1.18 | Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции». | 1 |
| | 2 | Метод координат в пространстве | 20 |
| 19. | 2.1 | Прямоугольная система координат в пространстве. | 1 |

| | | | |
|-----|----------|---|-----------|
| 20. | 2.2 | Координаты вектора. | 1 |
| 21. | 2.3 | Связь между координатами векторов и координатами точек. | 1 |
| 22. | 2.4 | Простейшие задачи в координатах. | 1 |
| 23. | 2.5 | Решение задач по теме «Расстояние между точками» | 1 |
| 24. | 2.6 | Решение задач по теме «Координаты точки и координаты вектора». | 1 |
| 25. | 2.7 | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. | 1 |
| 26. | 2.8 | Скалярное произведение векторов. | 1 |
| 27. | 2.9 | Свойства скалярного произведения векторов. | 1 |
| 28. | 2.10 | Вычисление углов между векторами. | 1 |
| 29. | 2.11 | Решение задач на вычисление углов между векторами. | 1 |
| 30. | 2.12 | Решение задач на вычисление углов между векторами. | 1 |
| 31. | 2.13 | Угол между прямыми. | 1 |
| 32. | 2.14 | Решение задач на вычисление углов между прямыми. | 1 |
| 33. | 2.15 | Вычисление углов между прямой и плоскостью. | 1 |
| 34. | 2.16 | Решение задач на вычисление углов между прямой и плоскостью. | 1 |
| 35. | 2.17 | Центральная симметрия. Осевая симметрия. | 1 |
| 36. | 2.18 | Зеркальная симметрия. Параллельный перенос | 1 |
| 37. | 2.19 | Решение задач по теме «Метод координат в пространстве». | 1 |
| 38. | 2.20 | Контрольная работа №2 по теме «Метод координат в пространстве» | 1 |
| | 3 | Производная и её геометрический смысл | 18 |
| 39. | 3.1 | Предел последовательности | 1 |
| 40. | 3.2 | Непрерывность функции | 1 |
| 41. | 3.3 | Определение производной | 1 |
| 42. | 3.4 | Нахождение производной функции $kx+b$, x^2 , x^3 | 1 |
| 43. | 3.5 | Правила дифференцирования: производные суммы и разности | 1 |
| 44. | 3.6 | Правила дифференцирования: производные произведения и частного | 1 |
| 45. | 3.7 | Правила дифференцирования: производная сложной функции | 1 |
| 46. | 3.8 | Производная степенной функции | 1 |
| 47. | 3.9 | Нахождение производных степенной функции | 1 |
| 48. | 3.10 | Производные элементарных функций | 1 |
| 49. | 3.11 | Применение производных дифференцирования для нахождения производных | 1 |
| 50. | 3.12 | Применение правил дифференцирования для нахождения производных | 1 |
| 51. | 3.13 | Угловой коэффициент прямой. | 1 |
| 52. | 3.14 | Геометрический смысл производной. | 1 |
| 53. | 3.15 | Уравнение касательной к графику функции. | 1 |
| 54. | 3.16 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная». | 1 |

| | | | |
|-----|----------|--|-----------|
| 55. | 3.17 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Уравнение касательной к графику функции» | 1 |
| 56. | 3.18 | Контрольная работа № 3 по теме «Производная и её геометрический смысл». | 1 |
| | 4 | Применение производной к исследованию функции | 14 |
| 57. | 4.1 | Возрастание и убывание функции. | 1 |
| 58. | 4.2 | Нахождение интервалов возрастания и убывания функции. | 1 |
| 59. | 4.3 | Стационарные точки функции. | 1 |
| 60. | 4.4 | Экстремумы функции. | 1 |
| 61. | 4.5 | Наибольшее и наименьшее значения функции | 1 |
| 62. | 4.6 | Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций. | 1 |
| 63. | 4.7 | Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций. | 1 |
| 64. | 4.8 | Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. | 1 |
| 65. | 4.9 | Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба | 1 |
| 66. | 4.10 | Построение графиков функций | 1 |
| 67. | 4.11 | Применение производной к построению графиков функции. | 1 |
| 68. | 4.12 | Применение производной к исследованию функции и построению графиков функции. | 1 |
| 69. | 4.13 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функции» | 1 |
| 70. | 4.14 | Контрольная работа № 4 по теме «Применение производной к исследованию функции». | 1 |
| | 5 | Первообразная и интеграл | 10 |
| 71. | 5.1 | Первообразная | 1 |
| 72. | 5.2 | Нахождение первообразных | 1 |
| 73. | 5.3 | Правила нахождения первообразных | 1 |
| 74. | 5.4 | Интегрирование. | 1 |
| 75. | 5.5 | Площадь криволинейной трапеции. | 1 |
| 76. | 5.6 | Интеграл и его вычисления. | 1 |
| 77. | 5.7 | Вычисления площадей фигур с помощью интегралов | 1 |
| 78. | 5.8 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Первообразная и интеграл» | 1 |
| 79. | 5.9 | Контрольная работа № 5 по теме «Первообразная и интеграл». | 1 |
| 80. | 5.10 | Применение интегралов для решения физических задач | 1 |
| | 6 | Цилиндр, конус и шар | 18 |
| 81. | 6.1 | Понятие цилиндра. | 1 |
| 82. | 6.2 | Площадь поверхности цилиндра. | 1 |
| 83. | 6.3 | Решение задач на вычисление площади поверхности цилиндра. | 1 |
| 84. | 6.4 | Понятие конуса. | 1 |

| | | | |
|------|----------|--|-----------|
| 85. | 6.5 | Площадь поверхности конуса. | 1 |
| 86. | 6.6 | Решение задач на вычисление площади поверхности конуса | 1 |
| 87. | 6.7 | Усечённый конус. | 1 |
| 88. | 6.8 | Площадь поверхности усечённого конуса. | 1 |
| 89. | 6.9 | Решение задач на вычисление площади поверхности усечённого конуса. | 1 |
| 90. | 6.10 | Решение задач на цилиндр и конус. | 1 |
| 91. | 6.11 | Сфера и шар. | 1 |
| 92. | 6.12 | Уравнение сферы. | 1 |
| 93. | 6.13 | Взаимное расположение сферы и плоскости. | 1 |
| 94. | 6.14 | Решение задач на взаимное расположение сферы и плоскости | 1 |
| 95. | 6.15 | Касательная плоскость к сфере. | 1 |
| 96. | 6.16 | Площадь сферы | 1 |
| 97. | 6.17 | Решение задач на цилиндр, конус и шар с повторением теории. | 1 |
| 98. | 6.18 | Контрольная работа № 6 по теме «Цилиндр, конус, шар» | 1 |
| | 7 | Комбинаторика | 9 |
| 99. | 7.1 | Правило произведения. Размещения с повторениями | 1 |
| 100. | 7.2 | Перестановки | 1 |
| 101. | 7.3 | Решение задач на перестановки чисел | 1 |
| 102. | 7.4 | Размещения без повторений | 1 |
| 103. | 7.5 | Сочетания без повторений | |
| 104. | 7.6 | Рекуррентное свойство числа сочетаний | 1 |
| 105. | 7.7 | Решение задач на сочетания | 1 |
| 106. | 7.8 | Бином Ньютона | 1 |
| 107. | 7.9 | Решение комбинаторных задач | 1 |
| | 8 | Элементы теории вероятностей | 8 |
| 108. | 8.1 | Вероятность события | 1 |
| 109. | 8.2 | Комбинация событий | 1 |
| 110. | 8.3 | Сложение вероятностей | 1 |
| 111. | 8.4 | Решение задач на сложение вероятностей | 1 |
| 112. | 8.5 | Вероятность произведения независимых событий | 1 |
| 113. | 8.6 | Решение задач на вероятность произведения | 1 |
| 114. | 8.7 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятностей» | 1 |
| 115. | 8.8 | Контрольная работа № 7 по теме: «Комбинаторика и элементы теории вероятностей». | 1 |
| | 9 | Объёмы тел | 24 |
| 116. | 9.1 | Понятие об объёме тела. | 1 |

| | | | |
|------|-----------|--|-----------|
| 117. | 9.2 | Объём прямоугольного параллелепипеда. | 1 |
| 118. | 9.3 | Решение задач на вычисление объёма прямоугольного параллелепипеда | 1 |
| 119. | 9.4 | Объём прямой призмы, основанием которого является прямоугольник и прямоугольный треугольник | 1 |
| 120. | 9.5 | Решение задач на вычисление объёмов прямоугольного параллелепипеда и призмы. | 1 |
| 121. | 9.6 | Объём призмы. | 1 |
| 122. | 9.7 | Решение задач на вычисление объёма призмы | 1 |
| 123. | 9.8 | Объём цилиндра. | 1 |
| 124. | 9.9 | Решение задач на вычисление объёмов призмы и цилиндра. | 1 |
| 125. | 9.10 | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. | 1 |
| 126. | 9.11 | Объём пирамиды. | 1 |
| 127. | 9.12 | Решение задач на вычисление объёма пирамиды. | 1 |
| 128. | 9.13 | Объём правильной пирамиды. | 1 |
| 129. | 9.14 | Объём усечённой пирамиды. | 1 |
| 130. | 9.15 | Объём конуса | 1 |
| 131. | 9.16 | Объём усечённого конуса | 1 |
| 132. | 8.17 | Контрольная работа № 8 по теме «Объёмы тел» | 1 |
| 133. | 8.18 | Объём шара. | 1 |
| 134. | 8.19 | Решение задач на вычисление объёма шара. | 1 |
| 135. | 9.20 | Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. | 1 |
| 136. | 9.21 | Решение задач на вычисление объёмов шара и его частей. | 1 |
| 137. | 9.22 | Площадь сферы | 1 |
| 138. | 9.23 | Решение задач на вычисление площади сферы. | 1 |
| 139. | 9.24 | Контрольная работа № 9 по теме «Объём шара и площадь сферы» | 1 |
| | 10 | Уравнения и неравенства с двумя переменными | 7 |
| 140. | 10.1 | Линейные уравнения с двумя переменными | 1 |
| 141. | 10.2 | Линейные неравенства с двумя переменными | 1 |
| 142. | 10.3 | Решение линейных уравнений с двумя переменными | 1 |
| 143. | 10.4 | Нелинейные уравнения с двумя переменными | 1 |
| 144. | 10.5 | Нелинейные неравенства с двумя переменными | 1 |
| 145. | 10.6 | Решение нелинейных уравнений и неравенств с двумя переменными | 1 |
| 146. | 10.7 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными» | 1 |
| | 11 | Заключительное повторение курса математики, подготовка к итоговой аттестации. | 24 |
| 147. | 11.1 | Взаимное расположение прямых и плоскостей. | 1 |

| | | | |
|------|-------|---|---|
| 148. | 11.2 | Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. | 1 |
| 149. | 11.3 | Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью. | 1 |
| 150. | 11.4 | Многогранники. Тела вращения. | 1 |
| 151. | 11.5 | Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар. | |
| 152. | 11.6 | Метод координат в пространстве. | 1 |
| 153. | 11.7 | Выражения со степенями и корнями | 1 |
| 154. | 11.8 | Преобразование выражений со степенями и корнями | 1 |
| 155. | 11.9 | Логарифмические выражения | 1 |
| 156. | 11.10 | Преобразование логарифмических выражений | 1 |
| 157. | 11.11 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 |
| 158. | 11.12 | Иррациональные уравнения | 1 |
| 159. | 11.13 | Показательные и логарифмические уравнения | 1 |
| 160. | 11.14 | Решение показательных и логарифмических уравнений | 1 |
| 161. | 11.15 | Показательные и логарифмические неравенства | 1 |
| 162. | 11.16 | Тригонометрические уравнения | 1 |
| 163. | 11.17 | Решение тригонометрических уравнений. | 1 |
| 164. | 11.18 | Функции и их свойства. | 1 |
| 165. | 11.19 | Функции и их свойства. | 1 |
| 166. | 11.20 | Производная и ее применение | 1 |
| 167. | 11.21 | Производная и ее применение | 1 |
| 168. | 11.22 | Первообразная и ее применение | 1 |
| 169. | 11.23 | Контрольная работа № 10 (итоговая) | 1 |
| 170. | 11.24 | Анализ итоговой контрольной работы | 1 |