

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Департамент образования Вологодской области

Управление образования Сокольского муниципального района
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа №9 имени В.Н. Власовой»

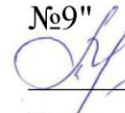
ПРИНЯТО

на заседании
педагогического совета

Протокол №1
от 30.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ «СОШ
№9»



Т.А. Куфарева

Приказ № 223-о/д от
30.08.2023 г.



Рабочая программа по математике

(профильный уровень)

11 класс

Автор: О.Р.Брагина,

учитель математики

г.Сокол

2023 год

Стандарт: федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО).

Программы:

Примерные программы среднего общего образования. Математика. (Стандарты второго поколения).

Программы общеобразовательных учреждений ФГОС. Математика 10-11 классы, составитель Бурмистрова Т.А. (Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы базовый и углубленный уровни; пособие для учителей общеобразовательных учреждений -М.: Просвещение, 2016; Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы; пособие для учителей общеобразовательных учреждений -М.: Просвещение, 2015)

Учебники:

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровень. Алимов Ш. А., Колягин Ю. М., Ткачева М. В. и др.

Геометрия. 10-11 классы. Базовый и профильный уровни. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. / Под науч.рук. Тихонова А. Н.

Методические пособия:

Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и углублённый уровни. (К учебнику Алимова Ш.А.) Шабунин М. И., Ткачева М. В., Федорова Н. Е.

Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и углубленный уровни Шабунин М. И., Газарян Р. Г., Ткачева М. В. и др.

Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс. Базовый и профильный уровни Ткачева М. В., Федорова Н. Е.

Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. ЕГЭ. 11 класс. Базовый и профильный уровни. Ткачёва М. В.

Количество часов:

10 класс (технологический профиль) – математика 204 часа

11 класс (технологический профиль) – математика 198 часов.

Итого: 402 часа.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»

Личностные результаты

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

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

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

готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

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

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

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

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

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

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

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

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

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

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

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

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

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

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

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

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

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и

способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

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

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

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

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

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

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

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

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

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

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

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

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

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

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

готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

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

Метапредметные результаты освоения ООП

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

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

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

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

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

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

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

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

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

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

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

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

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

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

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

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

Предметные результаты освоения ООП

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

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

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

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

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;
- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

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

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
- умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Примерные программы учебных предметов построены таким образом, что предметные результаты базового уровня, относящиеся к разделу «Выпускник получит возможность научиться», соответствуют предметным результатам раздела «Выпускник научится» на углубленном уровне. Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

Предметные результаты Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

	Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
Раздел	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	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>
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> • Свободно оперировать¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Достижение результатов раздела II;</i> • <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i> • <i>понимать суть косвенного доказательства;</i> • <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i> • <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i>

¹ 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>множеству;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 решении задач из других предметов 	
<p>Числа и выражения</p>	<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; • понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами 	<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 тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i> • <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i> • <i>применять при решении задач теорему о</i>

	<p>записи чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 использовать их при решении задач; • 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>	<p><i>линейном представлении НОД;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i> • <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i> • <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> • <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> • <i>применять при решении задач цепные дроби;</i> • <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i> • <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i> • <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i> • <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i>
--	---	---

	<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; • 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"> • Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Достижение результатов раздела II;</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i> – <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i> – <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i> – <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i> – <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i>

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, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- 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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

	<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 	
<p>Функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Достижение результатов раздела II;</i> • <i>владеет понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> • <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>

- | | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;• владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;• 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 геометрическая прогрессия;• 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. (амплитуда, период и т.п.) 	
<p><i>Элементы математического анализа</i></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; 	<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</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • исследовать функции на монотонность и экстремумы; • строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; • владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; • 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>производными высших порядков;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; – уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; – уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); – уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; – владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость
<p><i>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; • оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; • владеть основными понятиями 	<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 регрессии;</i> • <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i> • <i>иметь представление о связи эмпирических и</i>

	<p>комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • 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>теоретических распределений;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i> • <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i> • <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i> • <i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i> • <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i> • <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 разные задачи повышенной трудности; 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Достижение результатов раздела II</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; • строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; • 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 	
Геометрия	<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, 	<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</i>

	<p>обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях 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 следствиях из них и уметь применять их при решении задач; • 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; 	<p>угла;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> • <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 решении задач;</i> • <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> • <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i> • <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i> • <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления</i>
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • 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; • 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 	<p><i>площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i> • <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>
--	---	--

пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;

- 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 развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- 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 	
<i>Векторы и координаты в пространстве</i>	<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"> • <i>Достижение результатов раздела II;</i> • <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i> • <i>задавать прямую в пространстве;</i> • <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i> • <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i>
<i>История математики</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; • понимать роль математики в развитии России 	<i>Достижение результатов раздела II</i>
<i>Методы математики</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; • применять основные методы решения математических задач; 	<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>

	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	
--	--	--

Содержание курса «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия 10 – 11 класс»

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

– «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования.

На углубленном уровне:

– Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.)

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным

использованием математики. Внутри этого уровня выделяются две различные программы: *компенсирующая базовая* и *основная базовая*.

Компенсирующая базовая программа содержит расширенный блок повторения и предназначена для тех, кто по различным причинам после окончания основной школы не имеет достаточной подготовки для успешного освоения разделов алгебры и начал математического анализа, геометрии, статистики и теории вероятностей по программе средней (полной) общеобразовательной школы.

Программа по математике на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущем уровне обучения.

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Примерные программы содержат сравнительно новый для российской школы раздел «Вероятность и статистика». К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

Во всех примерных программах большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам. Одна из основных целей, которую разработчики ставили перед собой, – создать примерные программы, где есть место применению математических знаний в жизни.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска

алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

Углубленный уровень

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства.

Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

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

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

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

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.*

Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.* Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

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

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

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

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

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

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

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

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

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

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

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

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

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

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

отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

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

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

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

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

Показательное распределение, его параметры.

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

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

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

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

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

Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

3. Тематическое планирование

Математика (алгебра, геометрия) 10 класс (углубленный уровень)

	Тема	Количество часов	Контрольные работы	
1	Повторение	10		
2	Действительные числа	17		
3	Некоторые сведения из планиметрии	12		
4	Введение в стереометрию	3		
5	Параллельность прямых и плоскостей	16		
6	Степенная функция	17		
7	Показательная функция	12		
8	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17		
9	Логарифмическая функция	18		
10	Многогранники	14		
11	Тригонометрические формулы	26		
12	Тригонометрические уравнения	17		
13	Итоговое повторение	25		
	Итого	204		

Математика (алгебра, геометрия) 10 класс(углублённый уровень)

	Содержание(разделы, темы)	Количес твочасо в
1	Повторение курса математики 7 - 9 класса: вычислительные операции, связь между величинами при решении задач (сюжетные задачи)	1
2	Повторение курса алгебры 7 - 9 класса: фсу, преобразование выражений.	1
3	Повторение курса алгебры 7 - 9 класса: уравнения.	1
4	Повторение курса алгебры 7 - 9 класса: неравенства.	1
5	Повторение курса алгебры 7 - 9 класса: функции.	1
6	Повторение курса геометрии 7 - 9 класса: треугольники.	1
7	Повторение курса геометрии 7 - 9 класса: четырехугольники.	1
8	Повторение курса геометрии 7 – 9 класса: окружность.	
9	Повторение курса математики 7 - 9 класса. Повторение и систематизация учебного материала	1
10	Входная контрольная работа	1
(а) Глава I. Действительные числа. (17 часов)		
11	Целые и рациональные числа	1
12	Целые и рациональные числа	1
13	Действительные числа	1
14	Действительные числа	1

15	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
16	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
17	Арифметический корень натуральной степени	1
18	Арифметический корень натуральной степени	1
19	Арифметический корень натуральной степени	1
20	Арифметический корень натуральной степени	1
21	Степень с рациональным и действительным показателями	1
22	Степень с рациональным и действительным показателями	1
23	Степень с рациональным и действительным показателями	1
24	Степень с рациональным и действительным показателями.	1
25	Урок обобщения и систематизации знаний по теме	1
26	Урок обобщения и систематизации знаний по теме	1
27	Контрольная работа № 1	1
(г) Глава VIII Некоторые сведения из планиметрии (12 часов).		
28	Углы и отрезки, связанные с окружностью. Теоретические выводы.	1
29	Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение задач.	1
30	Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение задач.	1
31	Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение задач.	1

32	Решение треугольников. Теоретические выводы.	1
33	Решение треугольников. Решение задач.	1
34	Решение треугольников. Решение задач.	1
35	Решение треугольников. Решение задач.	1
36	Теоремы Менелая и Чебы. Теоретические выводы.	1
37	Теоремы Менелая и Чебы. Решение задач.	1
38	Эллипс, гипербола и парабола. Определение, канонические уравнения.	1
39	Эллипс, гипербола и парабола. Изображение кривых.	1
(г) Введение в стереометрию (3 часа).		
40	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1
41	Некоторые следствия из аксиом.	1
42	Некоторые следствия из аксиом. Решение задач.	1
(а) Глава II. Степенная функция (17 часов)		
43	Степенная функция, её свойства и график	1
44	Степенная функция, её свойства и график	1
45	Степенная функция, её свойства и график	1
46	Взаимно обратные функции	1
47	Взаимно обратные функции	1

48	Равносильные уравнения и неравенства	1
49	Равносильные уравнения и неравенства	1
50	Равносильные уравнения и неравенства	1
51	Иррациональные уравнения	1
52	Иррациональные уравнения	1
53	Иррациональные уравнения	1
54	Иррациональные уравнения	1
55	Иррациональные неравенства	1
56	Иррациональные неравенства	1
57	Урок обобщения и систематизации знаний по теме	1
58	Урок обобщения и систематизации знаний по теме	1
59	Контрольная работа № 2	1
(г) Глава I. Параллельность прямых и плоскостей (16 часов)		
60	Параллельность прямых в пространстве.	1
61	Параллельность трех прямых. Решение задач.	1
62	Параллельность прямой и плоскости.	1
63	Параллельность прямой и плоскости. Решение задач.	1
64	Скрещивающиеся прямые	1

65	Углы с сонаправленными сторонами.	1
66	Угол между прямыми.	1
67	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми. Кратковременная контрольная работа.	1
68	Параллельные плоскости.	1
69	Свойства параллельных плоскостей.	1
70	Тетраэдр. Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов.	1
71	Тетраэдр. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.	1
72	Параллелепипед. Построение сечений многогранников методом следов.	1
73	Параллелепипед. Построение сечений многогранников методом проекций.	1
74	Контрольная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1
75	Зачет по теме «Параллельность прямых и плоскостей».	1
(а) Глава III. Показательная функция (12 часов)		
76	Показательная функция, её свойства и график.	1
77	Показательная функция, её свойства и график	1
78	Показательные уравнения. Простейшие уравнения, свойства степени при решении уравнений	1
79	Показательные уравнения. Виды и способы решения.	1
80	Показательные уравнения.	1
81	Показательные неравенства. Простейшие неравенства, свойства степени при решении неравенств	1

82	Показательные неравенства. Виды и способы решения.	1
83	Показательные неравенства	1
84	Системы показательных уравнений и неравенств.	1
85	Системы показательные уравнений и неравенств.	1
86	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
87, 88	Контрольная работа № 3 (Контрольная работа за первое полугодие)	1
(г) Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов).		1
89	Перпендикулярные прямые в пространстве.	1
90	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1
91	Признак перпендикулярность прямой и плоскости.	1
92	Теорема о прямой перпендикулярной к плоскости.	1
93	Перпендикулярность прямой и плоскости. Решение задач.	1
94	Расстояние от точки до плоскости.	1
95	Перпендикуляр и наклонная.	1
96	Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах.	
97	Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах. Решение задач.	
98	Угол между прямой и плоскостью.	
99	Угол между прямой и плоскостью. Решение задач.	

100	Двугранный угол.	
101	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	
102	Прямоугольный параллелепипед.	
103	Трёхгранный угол. Многогранный угол.	
104	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность в пространстве»	
105	Зачет по теме «Перпендикулярность в пространстве».	
(а) Глава IV. Логарифмическая функция (18 часов)		
106	Логарифмы	1
107	Логарифмы	1
108	Свойства логарифмов.	1
109	Свойства логарифмов.	1
110	Десятичные и натуральные логарифмы. Правила перехода к новому основанию.	1
111	Десятичные и натуральные логарифмы. Правила перехода к новому основанию.	1
112	Десятичные и натуральные логарифмы. Правила перехода к новому основанию.	1
113	Логарифмическая функция, её свойства и график.	1
114	Логарифмическая функция, её свойства и график.	1
115	Логарифмические уравнения.	1

116	Логарифмические уравнения.	1
117	Логарифмические уравнения	1
118	Логарифмические неравенства.	1
119	Логарифмические неравенства.	1
120	Логарифмические неравенства.	1
121	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
122	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
123	Контрольная работа № 4	1
(г) Глава III. Многогранники (14 часов).		
124	Понятие многогранника. Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников. Площади поверхностей многогранников.	
125	Призма, основные характеристики. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Решение задач.	
126	Пространственная теорема Пифагора.	
127	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	
128	Пирамида. Тетраэдр. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда.	

129	Пирамида. Решение задач.	
130	Пирамида. Усеченная пирамида. Решение задач.	
131	Симметрия в пространстве.	
132	Правильные многогранники. Развертки правильных многогранников. Элементы симметрии правильных многогранников.	
133	Правильные многогранники.	
134	Правильные многогранники. Решение задач.	
135	Правильные многогранники. Повторение и систематизация знаний по теме «Многогранники».	
136	Контрольная работа по теме «Многогранники»	
137	Зачет по теме «Многогранники».	
(а) Глава V. Тригонометрические формулы.(26 часов)		
138	Радианная мера угла.	
139	Поворот точки вокруг начала координат.	
140	Поворот точки вокруг начала координат.	1
141	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	1
142	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	1
143	Знаки синуса, косинуса и тангенса.	1

144	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	1
145	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	1
146	Тригонометрические тождества	1
147	Тригонометрические тождества	1
148	Тригонометрические тождества	1
149	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$.	1
150	Формулы сложения	1
151	Формулы сложения	1
152	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1
153	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1
154	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	1
155	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	1
156	Формулы приведения.	1
157	Формулы приведения.	1
158	Сумма и разность синусов и косинусов	1
159	Сумма и разность синусов и косинусов	1
160	Сумма и разность синусов и косинусов	1
161	Урок обобщения и систематизация знаний по теме.	1

162	Урок обобщения и систематизация знаний по теме.	1
163	Контрольная работа № 6	1
(а) Глава VI. Тригонометрические уравнения (17 часов)		
164	Уравнение $\cos x = a$	1
165	Уравнение $\cos x = a$	1
166	Уравнение $\cos x = a$	1
167	Уравнение $\sin x = a$	1
168	Уравнение $\sin x = a$	1
169	Уравнение $\sin x = a$	1
170	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1
171	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1
172	Решение тригонометрических уравнений.	1
173	Решение тригонометрических уравнений.	1
174	Решение тригонометрических уравнений.	1
175	Решение тригонометрических уравнений.	1
176	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.	1
177	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.	1

178	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
179	Урок обобщения и систематизации знаний по теме	1
180	Контрольная работа № 7	1
Итоговое повторение (25 часов: 20 часов - алгебра, 5 часов- геометрия)		
181	Итоговое повторение. Действительные числа.	1
182	Итоговое повторение. Действительные числа.	1
183	Итоговое повторение. Арифметический корень натуральной степени, степень с действительным показателем.	1
184	Итоговое повторение. Степенная функция.	1
185	Итоговое повторение. Иррациональные уравнения и неравенства.	1
186	Итоговое повторение. Показательная функция.	1
187	Итоговое повторение. Показательные уравнения.	1
188	Итоговое повторение. Показательные неравенства.	1
189	Итоговое повторение. Логарифмы, свойства логарифмов.	1
190	Итоговое повторение. Логарифмическая функция.	1
191	Итоговое повторение. Логарифмические уравнения.	1
192	Итоговое повторение. Логарифмические неравенства.	1
193	Итоговое повторение. Тригонометрические выражения.	1
194	Итоговое повторение. Тригонометрические формулы.	1

195	Итоговое повторение. Тригонометрические формулы.	1
196	Итоговое повторение. Аксиомы стереометрии.	1
197	Итоговое повторение. Параллельность в пространстве.	1
198	Итоговое повторение. Перпендикулярность в пространстве.	1
199	Итоговое повторение. Призма, параллелепипед.	1
200	Итоговое повторение. Пирамида, тетраэдр.	1
201	Итоговое повторение.	
202	Итоговое повторение.	1
203, 204	Итоговое повторение. Контрольная работа	2

Математика (алгебра, геометрия) 11 класс (углубленный уровень)

	Тема	Количество часов	Контрольные работы	
1	Повторение	10		
2	Тригонометрические функции	19		
3	Цилиндр, конус, шар	16		
4	Производная и её геометрический смысл	19		
5	Применение производной к исследованию функции	17		
6	Интеграл	16		
7	Объёмы тел	17		
8	Комбинаторика	12		

9	Элементы теории вероятностей	12		
10	Статистика	8		
11	Векторы в пространстве	6		
12	Метод координат в пространстве. Движения	15		
13	Итоговое повторение	31(37)		
		198(204)		

Алгебра, геометрия 11 класс (углубленный уровень)

	Содержание(разделы, темы)	Количество часов
1	Повторение курса алгебры 10 класса: действительные числа, уравнения, неравенства, сюжетные задачи.	1
2	Повторение курса алгебры 10 класса: степенная функция, уравнения, неравенства.	1
3	Повторение курса алгебры 10 класса: показательная функция, уравнения, неравенства.	1
4	Повторение курса алгебры 10 класса: логарифмическая функция, уравнения, неравенства.	1
5	Повторение курса алгебры 10 класса: тригонометрические величины, преобразование выражений, уравнения, неравенства.	1
6	Повторение курса геометрии 10 класса: параллельность в пространстве.	1

7	Повторение курса геометрии 10 класса: перпендикулярность в пространстве.	1
8	Повторение курса геометрии 10 класса: многогранники.	1
9, 10	Входная контрольная работа	2
(а) Глава VII. Тригонометрические функции. (19 часов)		
11	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1
12	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1
13	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1
14	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1
15	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1
16	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.	1
17	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.	1
18	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.	1
19	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.	1
20	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.	1
21	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.	1
22	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.	1
23	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.	1

24	Обратные тригонометрические функции.	1
25	Обратные тригонометрические функции.	1
26	Обратные тригонометрические функции.	1
27	Урок обобщения и систематизация знаний по теме.	1
28	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
29	Контрольная работа № 1	1
(г) Глава VI. Цилиндр, конус и шар (16 часов).		
30	Понятие цилиндра. Сечения цилиндра.	1
31	Площадь поверхности цилиндра.	1
32	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Решение задач.	1
33	Понятие конуса. Сечения конуса.	1
34	Площадь поверхности конуса.	1
35	Усеченный конус.	1
36	Конус. Усеченный конус. Решение задач.	1
37	Сфера и шар. Сечения сферы и шара. Площадь сферы.	1
38	Взаимное расположение сферы и плоскости. Взаимное расположение сферы и прямой.	1
39	Касательная плоскость сферы. Решение задач.	1

40	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Решение задач.	1
41	Сфера вписанная в коническую поверхность. Решение задач.	1
42	Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.	1
43	Цилиндр, конус, сфера и шар. Повторение и обобщение знаний по теме. Решение задач.	1
44	Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус, сфера и шар».	1
45	Зачет по теме «Цилиндр, конус, сфера и шар».	1
(а) Глава VIII. Производная и её геометрический смысл (19 часов).		
46	Производная. Задачи, приводимые к понятию производной.	1
47	Производная.	1
48	Производная.	1
49	Производная степенной функции.	1
50	Производная степенной функции.	1
51	Производная степенной функции. Решение задач.	1
52	Правила дифференцирования.	1
53	Правила дифференцирования.	1
54	Правила дифференцирования.	1
55	Производные некоторых элементарных функций.	1

56	Производные некоторых элементарных функций.	1
57	Производные некоторых элементарных функций.	1
58	Геометрический смысл производной.	1
59	Геометрический смысл производной.	1
60	Геометрический смысл производной.	1
61	Геометрический смысл производной.	1
62	Урок обобщения и систематизации знаний.	1
63	Урок обобщения и систематизации знаний.	1
64	Контрольная работа № 2	1
(а) Глава IX. Применение производной к исследованию функций (17 часов).		
65	Возрастание и убывание функций.	1
66	Возрастание и убывание функций.	1
67	Экстремумы функции.	1
68	Экстремумы функции.	1
69	Экстремумы функции.	1
70	Применение производной к построению графиков функций.	1
71	Применение производной к построению графиков функций.	1

72	Применение производной к построению графиков функций.	1
73	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
74	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
75	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
76	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1
77	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1
78	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1
79	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
80	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
81	Контрольная работа № 3	1
(а) Глава X. Интеграл (16 часов).		
82	Первообразная.	1
83	Первообразная.	1
84	Правила нахождения первообразных.	1
85	Правила нахождения первообразных.	1
86	Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Формула Ньютона – Лейбница.	1
87	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	1

88	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	1
89	Вычисление интегралов.	1
90	Вычисление интегралов.	1
91	Вычисление площади фигуры с помощью интегралов.	1
92	Вычисление площади фигуры с помощью интегралов.	1
93	Применение производной и интеграла к решению задач.	1
94	Применение производной и интеграла к решению задач.	1
95	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
96	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
97	Контрольная работа № 4	1
(г) Объёмы тел (17 часов).		
98	Понятие объёма.	1
99	Объём прямоугольного параллелепипеда.	1
100	Объём прямой призмы.	1
101	Объём цилиндра.	1
102	Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Решение задач.	1
103	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла.	1

104	Объём наклонной призмы.	1
105	Объём пирамиды.	1
106	Объём конуса.	1
107	Объём наклонной призма, пирамиды и конуса. Решение задач.	1
108	Объём шара. Площадь сферы.	1
109	Объём шара. Площадь сферы. Решение задач.	1
110	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1
111	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Решение задач.	1
112	Объём шара и площадь сферы. Решение задач.	1
113	Контрольная работа по теме «Объём шара и площадь сферы».	1
114	Зачет по теме «объём шара и площадь сферы»	1
	Глава XI. Комбинаторика (12 часов)	
115	Правило произведения. Комбинаторные задачи.	1
116	Перестановки.	1
117	Перестановки.	1
118	Размещения.	1
119	Размещения.	1

120	Сочетания и их свойства. Комбинаторные задачи.	1
121	Сочетания и их свойства.	1
122	Бином Ньютона.	1
123	Бином Ньютона.	1
124	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
125	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
126	Контрольная работа № 6	1
	Глава XII. Элементы теории вероятности (12 часов).	
127	События.	1
128	Комбинация событий. Противоположные события.	1
129	Комбинация событий. Противоположные события.	1
130	Вероятность события.	1
131	Сложение вероятностей.	1
132	Сложение вероятностей.	1
133	Независимые события. Умножение вероятностей.	1
134	Независимые события. Умножение вероятностей.	1
135	Статистическая вероятность.	1

136	Статистическая вероятность.	1
137	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
138	Контрольная работа № 7	1
	Глава XIII. Статистика (8 часов).	
139	Случайные величины.	1
140	Случайные величины.	1
141	Центральные тенденции.	1
142	Центральные тенденции.	1
143	Меры разброса.	1
144	Меры разброса.	1
145	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	1
146	Контрольная работа № 8.	1
	(г) Глава IV. Векторы в пространстве (6 часов)	
147	Понятие вектора. Равенство векторов.	1
148	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1
149	Умножение вектора на число. Решение задач.	1
150	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1

151	Разложение вектора по трём некопланарным векторам.	1
152	Зачет по теме «Векторы в пространстве»	1
(г) Глава V. Метод координат в пространстве. Движения. (15 часов)		
153	Прямоугольная система координат в пространстве.	1
154	Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точки.	1
155	Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы.	1
156	Решение задач векторно – координатным методом.	1
157	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1
158	Уравнение прямой в пространстве. Направляющий вектор. Уравнение плоскости. Нормальный вектор (нормаль).	1
159	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
160	Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Решение задач.	1
161	Решение задач векторно – координатным методом.	1
162	Решение задач векторно – координатным методом.	1
163	Движения: центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия.	1
164	Движения: параллельный перенос.	1
165	Преобразование подобия.	1
166	Контрольная работа по теме «Метод координат. Движения.»	1

167	Зачет по теме «Метод координат. Движения».	1
Итоговое повторение (31 час: 21 час – алгебра, 10 часов - геометрия)		
168	Итоговое повторение. Действительные числа. Сюжетные задачи.	1
169	Итоговое повторение. Преобразование выражений.	1
170	Итоговое повторение. Общие методы решений уравнений и неравенств (степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические).	1
171	Итоговое повторение. Общие методы решений уравнений и неравенств (степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические).	1
172	Итоговое повторение. Общие методы решений уравнений и неравенств (степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические).	1
173	Итоговое повторение. Общие методы решений уравнений и неравенств (степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические).	1
174	Итоговое повторение. Функции (элементарные, степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические).	1
175	Итоговое повторение. Преобразование графиков функций.	1
176	Итоговое повторение. Производная и её применение.	1
177	Итоговое повторение. Производная и её применение.	1
178	Итоговое повторение. Интеграл и его применение.	1
179	Итоговое повторение. Интеграл и его применение.	1

180	Итоговое повторение. Комбинаторные задачи.	1
181	Итоговое повторение. Вероятностные задачи	1
182	Итоговое повторение. Вероятностные задачи.	1
183, 184	Итоговое повторение (КИМ задачи алгебраического содержания).	2
185	Итоговое повторение. Призма.	1
186	Итоговое повторение. Пирамида.	1
187	Итоговое повторение. Цилиндр.	1
188	Итоговое повторение. Конус.	1
189	Итоговое повторение. Сфера и шар.	1
190	Итоговое повторение. Решение задач векторно – координатным методом.	1
191	Итоговое повторение. Решение задач векторно – координатным методом.	1
192, 193	Итоговое повторение (КИМ задачи геометрического содержания).	2
194	Итоговое повторение.	1
195	Итоговое повторение.	1
196	Итоговое повторение.	1

197, 198	Итоговое повторение. Контрольная работа.	2
-------------	---	---

4. Входные, тематические и итоговые контрольные работы

Входная контрольная работа является итоговой в предыдущем классе.

Контрольные работы к УМК Алимова Ш.А. 10 и 11 класс по алгебре и началам математического анализа.

10 класс.

Контрольная работа №1 «Действительные числа»

Вариант 1.

1. Вычислить: 1) $\frac{\sqrt[3]{9} \cdot 3^5}{15^0 \cdot 27^2 \cdot 3^{-3}}$; 2) $(\sqrt[3]{2\sqrt{16}})^2$

2. Известно, что $12^x = 3$. Найдите 12^{2x-1}

3. Выполнить действия ($a > 0, b > 0$):

1) $a^{4+\sqrt{5}} \cdot \left(\frac{1}{a^{\sqrt{5}-1}}\right)^{\sqrt{5}+1}$ 2) $\frac{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{ab}}{\sqrt[3]{a}} - \sqrt[3]{b}$

4. Сравнить числа: 1) $\left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{3}{7}}$ и $\left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{5}{7}}$ 2) $(4,2)^{\sqrt{7}}$ и $\left(4\frac{2}{5}\right)^{\sqrt{7}}$

=====

5. Записать бесконечную периодическую десятичную дробь $0,2(7)$ в виде обыкновенной.

6. Упростить $\left(\frac{\frac{1}{a^2+2}}{\frac{1}{a+2a^2+1}} - \frac{\frac{1}{a^2-2}}{a-1}\right) \cdot \frac{\frac{1}{a^2+1}}{\frac{1}{a^2}}$

Вариант 2.

1. Вычислить: 1) $\frac{2^9 \cdot \sqrt[5]{16} \cdot 8^0}{4^4 \cdot 2^{-\frac{1}{3}}}$; 2) $(\sqrt[3]{3\sqrt{81}})^2$

2. Известно, что $8^x = 5$. Найдите 8^{-x+2}

3. Выполнить действия ($a > 0, b > 0$):

1) $(a^{\sqrt{3}+1})^{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{a^{\sqrt{3}}}$ 2) $\frac{\sqrt[5]{ab} - \sqrt[5]{b}}{\sqrt[5]{b}} - \sqrt[5]{a}$

4. Сравнить числа: 1) $(0,7)^{-\frac{3}{8}}$ и $(0,7)^{-\frac{5}{8}}$ 2) $(\pi)^{\sqrt{3}}$ и $(3,14)^{\sqrt{3}}$

=====

5. Записать бесконечную периодическую десятичную дробь $0,3(1)$ в виде обыкновенной.

6. Упростить $\left(\frac{x-y}{\frac{3}{x^4+x^2y^4+1} - \frac{1}{x^2-y^2}} - \frac{1}{\frac{1}{x^4+y^4}} \right) \cdot \left(\frac{y}{x} \right)^{-\frac{1}{2}}$

Контрольная работа №2 «Степенная функция»

Вариант 1.

1. Найти область определения функции $y = \sqrt[4]{4-x^2}$

2. Изобразить эскиз графика функции $y = x^{-5}$

1) Выяснить, на каких промежутках функция убывает.

2) Сравнить числа: $\left(\frac{1}{7}\right)^{-5}$ и 1 ; $(3,2)^{-5}$ и $(3\sqrt{2})^{-5}$

3. Решить уравнение:

1) $\sqrt{1-x} = 3$; 2) $\sqrt{x+2} = \sqrt{3-x}$; 3) $\sqrt{1-x} = x+1$

=====

4) $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$

4. Найти функцию, обратную к функции $y = (x-8)^{-1}$, указать её область определения и множество значений.

5. Решить неравенство $\sqrt{x+8} > x+2$.

Вариант 2.

1. Найти область определения функции $y = (x^2 - 9)^{-\frac{1}{3}}$
2. Изобразить эскиз графика функции $y = x^{-6}$
 - 1) Выяснить, на каких промежутках функция возрастает.
 - 2) Сравнить числа: $\left(\frac{1}{3}\right)^{-6}$ и $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{-6}$; $(4,2)^{-6}$ и 1 .
3. Решить уравнение:
 - 1) $\sqrt{x-2} = 4$; 2) $\sqrt{5-x} = \sqrt{x-2}$; 3) $\sqrt{x+1} = 1-x$
 - =====
 - 4) $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$
4. Найти функцию, обратную к функции $y = 2(x+6)^{-1}$, указать её область определения и множество значений.
5. Решить неравенство $\sqrt{x-3} < x-5$.

Контрольная работа № 3 «Показательная функция»

Вариант 1.

1. Решите уравнение:
 - 1) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$; 2) $4^x + 2^x - 20 = 0$
2. Решите неравенство: $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$
3. Решите систему уравнений: $\begin{cases} x - y = 4, \\ 5^{x+y} = 25 \end{cases}$

=====
4. Решите неравенство:
 - 1) $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$; 2) $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$
5. Решите уравнение: $7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$

Вариант 2.

1. Решите уравнение:

1) $0,1^{2x-3} = 10$; 2) $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$

2. Решите неравенство: $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$

3. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} x + y = -2, \\ 6^{x+5y} = 36 \end{cases}$$

=====

4. Решите неравенство:

1) $(\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}$; 2) $\left(1\frac{2}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$

5. Решите уравнение: $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$

Контрольная работа № 4 «Логарифмическая функция»

Вариант 1.

1. Вычислить:

1) $\log_{\frac{1}{2}} 16$; 2) $5^{1+\log_5 3}$;

3) $\log_3 135 - \log_3 20 + 2\log_3 6$

2. В одной системе координат схематически построить графики функций $y = \log_{\frac{1}{4}} x$ и $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$

3. Сравнить числа $\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{4}$ и $\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{5}$

4. Решить уравнение $\log_5(2x - 1) = 2$

5. Решить неравенство $\log_{\frac{1}{3}}(x - 5) > 1$

=====

6. Решить уравнение $\log_2(x - 2) + \log_2 x = 3$
 7. Решить уравнение $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$
 8. Решить неравенство $\log^2_3 x - 2 \log_3 x \leq 3$

Вариант 2.

1. Вычислить:

1) $\log_3 \frac{1}{27}$; 2) $\left(\frac{1}{3}\right)^{2 \log_1 7}$;

3) $\log_2 56 + 2 \log_2 12 - \log_2 63$

2. В одной системе координат схематически построить графики функций $y = \log_4 x$ и $y = (4)^x$

3. Сравнить числа $\log_{0,9} 1\frac{1}{2}$ и $\log_{0,9} 1\frac{1}{3}$

4. Решить уравнение $\log_4(2x + 3) = 3$

5. Решить неравенство $\log_5(x - 3) < 2$

=====

6. Решить уравнение $\log_3(x - 8) + \log_3 x = 2$

7. Решить уравнение $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$

8. Решить неравенство $\log^2_2 x - 3 \log_2 x \leq 4$

Контрольная работа № 5 «Тригонометрические формулы»

Вариант 1.

1. Вычислить: 1) $\cos 765^\circ$; 2) $\sin \frac{19\pi}{6}$

2. Вычислить $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{5}{13}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

3. Упростить выражение:

1) $\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$;

2) $\frac{\cos(\pi - \alpha) + \cos(\frac{3\pi}{2} + \alpha)}{1 + 2 \cos(-\alpha) \sin(-\alpha)}$

=====

4. Решить уравнение: 1) $2 \cos \frac{x}{2} = 1 + \cos x$;

2) $\sin\left(\frac{\pi}{2} - 3x\right) \cos 2x - 1 = \sin 3x \cos\left(\frac{3\pi}{2} - 2x\right)$

5. Доказать тождество: $\cos 4\alpha + 1 = \frac{1}{2} \sin 4\alpha (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha)$

Вариант 2.

1. Вычислить: 1) $\sin 765^\circ$; 2) $\cos \frac{19\pi}{6}$

2. Вычислить $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = 0,3$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

3. Упростить выражение:

1) $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$;

2) $\frac{\cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{2 \sin(\alpha - \frac{\pi}{2}) \cos(-\alpha) + 1}$

=====

4. Решить уравнение: 1) $2 \sin \frac{x}{2} = 1 - \cos x$;

2) $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) \cos 3x - \cos(\pi - x) \sin 3x = -1$

5. Доказать тождество: $(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha)(1 - \cos 4\alpha) = 4 \sin 2\alpha$

Контрольная работа № 6 «Тригонометрические уравнения»

Вариант 1.

1. Решить уравнение:

1) $\sqrt{2} \cos x - 1 = 0$ 2) $3 \operatorname{tg} 2x + \sqrt{3} = 0$

2. Найти решение уравнения $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$ на отрезке $[0; 3\pi]$

3. Решить уравнение: 1) $3 \cos x - \cos^2 x = 0$

=====

2) $6 \sin^2 x - \sin x = 1$ 3) $4 \sin x + 5 \cos x = 4$

4) $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + \frac{1}{4}$

Вариант 2.

1. Решить уравнение:

1) $\sqrt{2} \sin x - 1 = 0$ 2) $\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt{3} = 0$

2. Найти решение уравнения $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$ на отрезке $[0; 4\pi]$

3. Решить уравнение: 1) $\sin^2 x - \sin x = 0$

=====

2) $10 \cos^2 x + 3 \cos x = 1$ 3) $5 \sin x + \cos x = 5$

4) $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin^2 2x - \frac{1}{2}$

11 класс.

Контрольная работа № 1 «Тригонометрические функции»

Вариант 1.

1. Найти область определения и множество значений функции $y = 2 \cos x$.

2. Выяснить, является ли функция $y = \sin x - \operatorname{tg} x$ чётной, нечётной или не является ни чётной, ни нечётной.
3. Изобразить схематически график функции $y = \sin x + 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.
=====
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = 3 \sin x \cdot \cos x + 1$.
5. Построить график функции $y = 0,5 \cos x - 2$. При каких значениях x функция возрастает? Убывает?

Вариант 2.

1. Найти область определения и множество значений функции $y = 0,5 \cos x$.
2. Выяснить, является ли функция $y = \cos x - x^2$ чётной, нечётной или не является ни чётной, ни нечётной.
3. Изобразить схематически график функции $y = \cos x - 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.
=====
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = \frac{1}{3} \cos^2 x - \frac{1}{3} \sin^2 x + 1$.
5. Построить график функции $y = 2 \sin x + 1$. При каких значениях x функция возрастает? Убывает?

Контрольная работа № 2.

«Производная и её геометрический смысл»

Вариант 1.

1. Найти производную функции:
 - 1) $3x^2 - \frac{1}{x^3}$;
 - 2) $\left(\frac{x}{3} + 7\right)^6$;
 - 3) $e^x \cos x$;
 - 4) $\frac{2^x}{\sin x}$
2. Найти значение производной функции $f(x) = 1 - 6\sqrt[3]{x}$ в точке $x_0 = 8$
3. Записать уравнение касательной к графику функции $f(x) = \sin x - 3x + 2$ в точке $x_0 = 0$
=====
4. Найти значения x , при которых значения производной функции $f(x) = \frac{x+1}{x^2+3}$ положительны.
5. Найти точки графика функции $f(x) = x^3 - 3x^2$, в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.

6. Найти производную функции $F(x) = \log_3(\sin x)$

Вариант 2.

1. Найти производную функции:

1) $2x^3 - \frac{1}{x^2}$; 2) $(4 - 3x)^6$; 3) $e^x \sin x$; 4) $\frac{3^x}{\cos x}$

2. Найти значение производной функции $f(x) = 2 - \frac{1}{\sqrt{x}}$ в точке $x_0 = \frac{1}{4}$

3. Записать уравнение касательной к графику функции $f(x) = 4x - \sin x + 1$ в точке $x_0 = 0$

=====

4. Найти значения x , при которых значения производной функции $f(x) = \frac{1-x}{x^2+8}$ отрицательны.

5. Найти точки графика функции $f(x) = x^3 + 3x^2$, в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.

6. Найти производную функции $F(x) = \cos(\log_2 x)$

Контрольная работа № 3.

«Применение производной к исследованию функций»

Вариант 1.

1. Найти стационарные точки функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$

2. Найти экстремумы функции:

1) $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$; 2) $f(x) = e^x(2x - 3)$

3. Найти промежутки возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$

=====

4. Построить график функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[-1; 2]$.

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $\left[0; \frac{3}{2}\right]$

6. Среди прямоугольников, сумма длин трёх сторон которых равна 20, найти прямоугольник наибольшей площади.

Вариант 2.

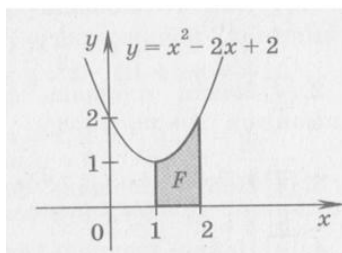
1. Найти стационарные точки функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$
2. Найти экстремумы функции:
 - 1) $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$;
 - 2) $f(x) = (5 - 4x)e^x$
3. Найти интервалы возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$
=====
4. Построить график функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $[-1; 2]$.
5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $[-1; \frac{3}{2}]$
6. Найти ромб с наибольшей площадью, если известно, что сумма длин его диагоналей равна 10.

Контрольная работа № 4.

«Интеграл»

Вариант 1.

1. Доказать, что функция $F(x) = 3x + \sin x - e^{2x}$ является первообразной функции $f(x) = 3 + \cos x - 2e^{2x}$ на всей числовой прямой.
2. Найти первообразную F функции $f(x) = 2\sqrt{x}$, график которой проходит через точку $A(0; \frac{7}{8})$
3. Вычислить площадь фигуры F , изображённой на рисунке 90.
=====
4. Найти площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 1 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 - 5x - 3$



Вариант 2.

1. Доказать, что функция $F(x) = e^{3x} + \cos x + x$ является первообразной функции $f(x) = 3e^{3x} - \sin x + 1$ на всей числовой прямой.
2. Найти первообразную F функции $f(x) = -3\sqrt[3]{x}$, график которой проходит через точку $A(0; \frac{3}{4})$

3. Вычислить площадь фигуры F , изображённой на рисунке 91.

=====

4. Найти площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 3 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 + 3x - 3$

Контрольная работа № 5 «Комбинаторика»

Вариант 1.

1. Найти значение выражения:

1) $\frac{12!}{P_{10}}$; 2) $A_6^3 + C_7^2$

2. Сколькими способами можно выбрать председателя ЖСК и его заместителя из 20 членов ЖСК ?

3. Записать разложение бинома $(a - 2)^6$

4. Решить относительно m уравнение $C_{m+5}^3 = 8(m + 4)$

Из трёх последовательных букв и присоединённого к ним четырёхзначного числа составляют код. Буквы без повторения выбирают из набора: б, в, г, д, ж, з. Число записывают с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 (цифры в числе могут повторяться).

Сколько различных кодов, удовлетворяющих данному условию, можно составить ?

Вариант 2.

1. Найти значение выражения:

1) $\frac{P_7}{10!}$; 2) $C_8^3 - A_6^2$

2. Сколькими способами из вазы с 8 различными конфетами можно взять 3 конфеты ?

3. Записать разложение бинома $(3 - x)^5$

4. Решить относительно m уравнение $A_{m-3}^3 = 24(m - 4)$

5. Из четырёх последовательных букв и присоединённого к ним трёхзначного числа составляют шифр. Буквы (с возможным повторением) выбирают из букв: а, е, и, о, у. Число записывают разными цифрами, выбираемыми из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Сколько различных шифров, удовлетворяющих данному условию, можно составить ?

Контрольная работа № 6 «Элементы теории вероятностей»

Вариант 1.

1. В ящике находятся 4 белых и 8 чёрных шаров. Наугад вынимают один из них. Найти вероятность того, что вынут чёрный шар.
2. Вероятность выигрыша по одному билету художественной лотереи равна $8 \cdot 10^{-5}$. Найти вероятность того, что один приобретённый билет этой лотереи окажется без выигрыша.
3. В серии испытаний с подбрасыванием гнутой монеты оказалось, что 9 раз выпадала *решка* и 12 раз – *орёл*. Найти относительную частоту появления *орла* в данной серии испытаний.
4. Брошены 2 игральных кубика – красный и зелёный. Найти вероятность того, что на красном выпало число 5, а на зелёном – нечётное число.
=====
5. Наугад называется одно из первых восьми натуральных чисел. Рассматриваются события: A – назван делитель числа 8, B – названо число, кратное числу 4. Установить, в чём состоят события $A + B$ и AB .
6. В коробке находятся 6 синих и 5 зелёных мячей. Наугад вынимают 3 мяча. Найти вероятность события:
1) все вынутые мячи зелёные; 2) хотя бы один мяч зелёный.

Вариант 2.

1. В ящике находятся 6 чёрных и 9 красных шаров. Наугад вынимают один из них. Найти вероятность того, что вынут красный шар.
2. Вероятность купить бракованный сотовый телефон некоторой модели равна $7 \cdot 10^{-4}$. Найти вероятность покупки не бракованного телефона этой модели (при покупке одного аппарата).
3. В серии испытаний с подбрасыванием кнопки она упала на острие 42 раза и плашмя 66 раз. Найти относительную частоту падения кнопки плашмя в данной серии испытаний.
4. Брошены 2 игральных кубика – белый и чёрный. Найти вероятность того, что на белом кубике выпало число, кратное 3, а на чёрном – число 6. =====

5. Наугад называется одно из первых девяти натуральных чисел. Рассматриваются события: A – названо число, кратное числу 3, B – назван делитель числа 6. Установить, в чём состоят события $A + B$ и AB .
6. В коробке находятся 4 жёлтых и 6 красных мячей. Наугад вынимают 3 мяча. Найти вероятность события:
1) все вынутые мячи жёлтые; 2) хотя бы один мяч красный.

Геометрия 10 – 11 класс

10 класс

Контрольная работа № 1 «Аксиомы стереометрии»

К–1, Вариант 1

1. Постройте сечение куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ плоскостью, проходящей через ребро CC_1 и точку пересечения диагоналей грани $AA_1 D_1 A$. Найдите периметр построенного сечения, если ребро куба равно 2 см.
2. Прямые a и b параллельны, точка A не лежит на этих прямых. Через точку A проведите плоскость α , параллельную каждой из данных прямых.
3. Прямые AB и CD – скрещивающиеся. Могут ли прямые AC и BD пересекаться? Ответ объясните.

К–1, Вариант 2

1. Середины рёбер AB , BC и DC тетраэдра $ABCD$ – точки M , N и P соответственно. Постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через эти три точки. Найдите периметр построенного сечения, если $AC = 10$ см, $BD = 12$ см.
2. Прямые a и b пересекаются, точка M не лежит на этих прямых. Через точку M проведите плоскость, параллельную каждой из данных прямых.
3. Лежат ли прямые a , b и c в одной плоскости, если прямые a и b , a и c , b и c пересекаются и точки их пересечения не совпадают? Ответ объясните.

Контрольная работа № 2 «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей. Сечения»

К-2, Вариант 1

1. Постройте сечение тетраэдра $ABCD$ плоскостью, проходящей через точку пересечения медиан грани $B CD$ параллельно грани $A CD$.
2. Постройте параллелограмм $A_1 B_1 C_1 D_1$. Считая этот параллелограмм изображением квадрата $ABCD$, постройте изображение перпендикуляров, проведённых из точки O пересечения диагоналей квадрата $ABCD$ к сторонам этого квадрата.
3. Плоскость, параллельная стороне AB треугольника ABC , пересекает сторону AC в точке A_1 , сторону BC – в точке B_1 . Найдите отрезок $A_1 B_1$, если $AB = 25$ см, $AA_1 : A_1 C = 2 : 3$.

К–2, Вариант 2

1. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, точка M лежит на ребре AC , причём $CM : CA = 1 : 3$. Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точку M параллельно плоскости $BC_1 D$.
2. Постройте параллелограмм $A_1 B_1 C_1 D_1$. Считая этот параллелограмм изображением ромба $ABCD$, построьте изображение высоты ромба, проведённой из вершины A , если $\angle B = 60^\circ$.
3. Через конец A отрезка AB проведена плоскость α , через конец B и точку C отрезка AB проведены параллельные прямые, пересекающиеся с плоскостью α в точках B_1 и C_1 . Найдите отрезок CC_1 , если $BB_1 = 15$ см и $AB_1 : C_1 B_1 = 3 : 1$.

Контрольная работа № 3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

К-3, Вариант 1

1. Из точки O пересечения диагоналей квадрата $ABCD$ проведён перпендикуляр OH к плоскости квадрата. Докажите, что $BD \perp HC$.
2. Через сторону KN прямоугольника $KLMN$ проведена плоскость так, что длина проекции одной из сторон прямоугольника на эту плоскость равна 4 см. Найдите длину проекции диагонали KM на эту плоскость, если $KL = 12$ см, $LM = 3$ см.
3. Из точки A проведены к данной плоскости две наклонные, равные 2 см, угол между которыми равен 60° , а угол между их проекциями прямой. Найдите расстояние от точки A до данной плоскости.

К-3, Вариант 2

1. Из вершины B квадрата $ABCD$ проведён перпендикуляр BF к плоскости этого квадрата. Докажите, что $AC \perp DF$.
2. Через вершину B треугольника ABC проведена плоскость, не совпадающая с плоскостью ABC и параллельная его стороне AC . Проекция треугольника ABC на эту плоскость – прямоугольный треугольник $A_1 B C_1$ с прямым углом B . Найдите сторону AC , если $BA_1 = 9$ см, $BC_1 = 12$ см.
3. Из точки B проведены к данной плоскости две равные наклонные, угол между которыми равен 60° , а угол между их проекциями равен 90° . Найдите угол между каждой наклонной и её проекцией на плоскость.

Контрольная работа № 4 «Двугранный угол»

К-4, Вариант 1

1. Через вершину A правильного треугольника ABC проведена плоскость α параллельно стороне BC так, что сторона AC составляет с этой плоскостью угол в 30° . Найдите длину проекции медианы AD треугольника ABC на плоскость α , если $AB = 12$ см.
2. Из вершины A прямого угла треугольника ABC проведён перпендикуляр AM к плоскости треугольника. Найдите расстояние от точки M до стороны BC треугольника, если $AM = 1$ см, $AB = 3$ см, $AC = 4$ см.
3. Правильные треугольники ABC и DBC расположены так, что вершина D проектируется в центр треугольника ABC . Найдите угол между плоскостями этих треугольников.
4. Плоскости двух равных прямоугольных трапеций $ABCD$ и $KDCM$ взаимно перпендикулярны. Найдите расстояние BK , если $CD \perp BC$, $CD \perp DK$, $BC = DK = 3$ см, $DC = 4$ см.

К-4, Вариант 2

1. Через сторону AB , равную 20 см, квадрата $ABCD$ проведена плоскость α так, что точка C находится от неё на расстоянии 10 см.
 - а) На каком расстоянии от плоскости α находится точка пересечения диагоналей квадрата?
 - б) Найдите угол φ , который диагональ квадрата образует с плоскостью α .
2. Из центра O правильного треугольника KLP со стороной 4 см проведён перпендикуляр OM к плоскости треугольника. Найдите расстояние от точки M до одной из сторон треугольника, если $OM = 2$ см.
3. Проекцией прямоугольника $ABCD$ на плоскость γ является квадрат $A_1B_1C_1D_1$. Найдите величину угла между плоскостью γ и плоскостью прямоугольника, если $AB : BC = 2:1$.
4. Плоскости двух равных равнобедренных прямоугольных треугольников ABC и ACD , имеющих общую гипотенузу, взаимно перпендикулярны. Найдите расстояние между их вершинами B и D , если $AB = 3$ см.

Контрольная работа № 5 «Призма. Параллелепипед. Пирамида. Усечённая пирамида»

К-5, Вариант 1

1. Сторона основания правильной четырёхугольной пирамиды равна a . Двугранные углы при основании равны α . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
2. В основании прямой треугольной призмы лежит прямоугольный треугольник с катетами 8 см и 6 см. Найдите боковое ребро призмы, если площадь её боковой поверхности составляет 120 см².

3. Стороны основания прямого параллелепипеда равны 3 см и 5 см, угол между ними равен 60° . Большая диагональ параллелепипеда равна 10 см. Найдите боковое ребро параллелепипеда.

К-5, Вариант 2

1. Боковое ребро правильной четырёхугольной пирамиды равно 12 см и образует с плоскостью основания угол в 60° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
2. Найдите площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого равны a и b , а диагональ образует с плоскостью основания угол α .
3. В основании прямой призмы лежит равнобедренный треугольник с основанием, равным 5 см. Высота призмы равна 3 см. Найдите площадь сечения призмы плоскостью, проходящей через основание равнобедренного треугольника и противоположную вершину верхнего основания призмы, если диагонали равных боковых граней равны 6,5 см.

11 класс

Контрольная работа № 1 по теме «Цилиндр, конус, шар»

К-1. Вариант 1

1. Развёртка боковой поверхности цилиндра является квадратом, диагональ которого равна 10 см. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен 120° . Найдите:
 - а) площадь боковой поверхности конуса;
 - б) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен 30° .
3. Диаметр шара равен $2m$. Через конец диаметра проведена плоскость под углом 45° к нему. Найдите длину линии пересечения сферы и этой плоскости.

К-1. Вариант 2

1. Плоскость, параллельная оси цилиндра, отсекает от окружности основания дугу в 120° . Высота цилиндра равна 5 см, радиус основания равен $2\sqrt{3}$ см. Найдите площадь сечения.

2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 30° . Найдите:
 - а) площадь боковой поверхности конуса;
 - б) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен 60° .
3. Сечение шара плоскостью, находящейся от его центра на расстоянии 3 см, имеет радиус 4 см. Найдите площадь сферы.

Контрольная работа № 2 по теме «Объем многогранника»

К-2. Вариант 1

1. Сторона основания правильной четырёхугольной пирамиды равна 8 см, боковое ребро образует с плоскостью основания угол в 45° . Найдите объём пирамиды.
2. В прямой треугольной призме стороны основания относятся как $17 : 10 : 9$, а боковое ребро равно 16 см. Найдите стороны основания пирамиды, если площадь её боковой поверхности составляет 1152 см^2 .

К-2. Вариант 2

1. Высота боковой грани правильной четырёхугольной пирамиды равна 10 см. Найдите объём пирамиды, если боковая грань составляет с плоскостью основания угол 45° .
2. В основании прямой треугольной призмы лежит прямоугольный треугольник с катетами 8 см и 6 см. Найдите объём призмы, если площадь её боковой поверхности равна 120 см^2 .

Контрольная работа № 3 по теме «Объемы круглых тел»

К-3. Вариант 1

1. Осевое сечение конуса – равнобедренный прямоугольный треугольник, площадь которого равна 9 м^2 . Найдите объём конуса.
2. Чему равен объём шарового сектора, если радиус окружности основания равен 60 см, а радиус шара 75 см?
3. Усечённый конус имеет радиусы оснований 4 см и 22 см. Чему равен радиус основания равновеликого ему цилиндра, имеющего с усечённым конусом одинаковую высоту?

К-3. Вариант 2

1. Образующая конуса равна l , а длина окружности основания равна C . Найдите объём конуса.
2. Два равных шара расположены так, что центр одного лежит на поверхности другого. Как относится объём общей части шаров к объёму одного шара?
3. Площадь осевого сечения усечённого конуса равна разности площадей оснований, а радиусы оснований равны R и r . Найдите объём конуса.

Контрольная работа № 4 по теме «Объёмы»

К-4. Вариант 1

1. Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого есть квадрат. Найдите отношение объёмов шара и цилиндра.
2. Боковое ребро правильной шестиугольной пирамиды равно a и составляет с плоскостью основания угол α . Найдите объём пирамиды и вписанного в пирамиду конуса, если $a = 2$, $\alpha = 60^\circ$.
3. В конус вписан шар радиуса R . Образующая конуса составляет с плоскостью основания угол 60° . Найдите объём конуса.

К-4. Вариант 2

1. В конус, осевое сечение которого есть правильный треугольник, вписан шар. Найдите отношение площади сферы к площади боковой поверхности конуса.
2. В цилиндр вписана призма. Основанием призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен $2a$, а прилежащий угол равен 60° . Диагональ большей боковой грани призмы составляет с плоскостью её основания угол 45° . Найдите объём цилиндра.
3. В правильной треугольной пирамиде каждое боковое ребро равно b и образует с плоскостью основания угол 30° . Найдите площадь описанной сферы.

Контрольная работа № 5 по теме «Векторы в пространстве»

К-5. Вариант 1

1. В параллелограмме $ABCD$ диагонали пересекаются в точке O , точка M лежит на стороне BD , причём $BM = MO$, $AB = m$, $AC = n$. Выразите вектор BM через векторы m и n .

2. Дан тетраэдр $ABCD$, в котором точка K – середина ребра AC , точка M – середина отрезка KD , $DA = a$, $DB = b$, $DC = c$. Разложите вектор BM по векторам a , b и c .
3. Даны две точки A и B . Докажите, что для любых точек C и D пространства выполняется равенство $CB - CA = DB - DA$.

К–5. Вариант 2

1. В треугольнике ABC точка M – середина стороны AB , точка N – середина стороны AC , отрезки CM и BN пересекаются в точке O , $BA = a$, $BC = b$. Выразите вектор BO через векторы a и b .
2. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, $AB = a$, $AD = b$, $AA_1 = c$. Разложите вектор AM по векторам a , b и c , если M – точка пересечения диагоналей DC_1 и D_1C .
3. Дан треугольник ABC , в котором точки K , L и M – середины сторон BC , AC и AB . Докажите, что для любой точки D пространства выполняется равенство $DK + DL + DM = DA + DB + DC$.