

«Рассмотрено»
на заседании кафедры математики
и информатики

протокол №1 от 25 августа 2020 г.

«Согласовано»
Научно-методический
совет

протокол № 1 от 28 августа 2020 г.

«Принято»

Педагогический совет

протокол №10 от 28 августа 2020 г.

«Утверждено»

Приказ № 478 от 28.08.2020

И.о.директора МОАУ «Лицей №4»

/Н.А Саморядова/

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО МАТЕМАТИКЕ: алгебра и начала математического анализа, геометрия
ДЛЯ УРОВНЯ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Год составления программы: 2020 год

Разработчик:

Овчинникова С.В., учитель математики, ВП, ВКК

Оренбург, 2020 год

I ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

I. 1. Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования

I.1.1. Планируемые личностные результаты освоения ООП

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.

I.2.2. Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

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

1. 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.

3. 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.

1.2.3. Планируемые предметные результаты освоения ООП

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	I Выпускник научится	II Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
Требования к результатам		
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 множеству; находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; проводить доказательные рассуждения для 	<ul style="list-style-type: none"> Достижение результатов раздела I; оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства; оперировать понятиями счетного и несчетного множества; применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов

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>обоснования истинности утверждений. <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 записи чисел; • переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; • доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; • выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; • сравнивать действительные числа разными способами; • упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; • находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; • выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Достижение результатов раздела I;</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 линейном представлении НОД;</i> • <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i> • <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i> • <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> • <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> • <i>применять при решении задач цепные дроби;</i> • <i>применять при решении задач многочлены с</i>

	<p>натуральных степеней;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; • записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; • составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов 	<p><i>действительными и целыми коэффициентами;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <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>
<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 уравнений; • применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; • понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Достижение результатов раздела I;</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, 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>

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:

- 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; • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Достижение результатов раздела I;</i> • <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> • <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>
-----------------------	---	--

	<p>арифметической и геометрической прогрессий. <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>Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; • применять для решения задач теорию пределов; • владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; • владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; • вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; • исследовать функции на монотонность и экстремумы; • строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; • владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; • владеть понятиями первообразная функция, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> – <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> – <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i> – <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i> – <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i> – <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i> – <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика</i>

	<p>определенный интеграл;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i></p>
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности 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 комбинаторики и уметь их применять при решении задач; • иметь представление об основах теории вероятностей; • иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; • иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; • иметь представление о совместных распределениях случайных величин; • понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; • иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; • иметь представление о корреляции случайных 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Достижение результатов раздела I;</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 теоретических распределений;</i> • <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 связности 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,</i>

	<p>величин.</p> <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>иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <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>
Текстовые задачи	<ul style="list-style-type: none"> • Решать разные задачи повышенной трудности; • анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; • строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; • решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; • анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; • переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • решать практические задачи и задачи из других предметов 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Достижение результатов раздела I</i>
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, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> • <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> • <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> • <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i>

	<p>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; – 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; 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> • <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> • <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> • <i>иметь представление о конических сечениях;</i> • <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> • <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> • <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при 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 площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i> – <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</i>
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной 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 	<p><i>стереометрии;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
--	---	--

	<p>площадей поверхностей подобных фигур. <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 	
Векторы и координаты в пространстве	<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 I;</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>
История математики	<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 I</i>
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; • применять основные методы решения математических задач; • на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; • применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; • пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Достижение результатов раздела II;</i> • <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>

II СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТА, КУРСА

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Углубленный уровень

10 класс

Алгебра и начала математического анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, 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. Определение числовой функции и способы ее задания. 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.

Алгебра высказываний. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. *Основные логические правила*. Законы логики. Решение логических задач с 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.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Системы иррациональных уравнений. Системы иррациональных неравенств.

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» $y = [x]$.* Метод интервалов для решения неравенств.

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

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

Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. 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.*

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. Усеченная пирамида. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

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 равновероятными 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.

11 класс

Алгебра и начала математического анализа

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Геометрия

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

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

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.

Тематическое планирование. 10 класс.

№ урока п/п	Дата	Раздел. Тема.	Кол- во часов	Тема урока
		Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях. 20 ч		
1			1	Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества. Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов.
2			1	Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Повторение. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.
3			1	Пустое, конечное, бесконечное множество. Повторение. Решение задач с использованием градусной меры угла.
4			1	Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Повторение. Решение задач с использованием модулей чисел. Модуль числа и его свойства.
5			1	Использование операций над множествами и высказываниями. Повторение. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.
6			1	Алгебра высказываний. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Повторение. Повторение. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.
7			1	Основные логические правила. Законы логики. Решение логических задач использованием кругов Эйлера, основных логических правил. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Повторение. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

				Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.
8			1	Повторение. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.
9			1	Контрольная работа "Множества. Алгебра высказываний"
10			1	Определение числовой функции и способы ее задания. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.
11			1	Наибольшее и наименьшее значение функции. Четные и нечетные функции. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.
12			1	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$
13			1	Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа»
14			1	Графическое решение уравнений и неравенств.
15			1	Обратная функция.
16			1	Обратная функция.
17			1	Метод интервалов для решения неравенств.
18			1	Метод интервалов для решения неравенств.
19			1	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.
20			1	Контрольная работа "Функция и ее свойства"
Повторение курса планиметрии. 12 ч				
21			1	Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.
22			1	Решение задач на доказательство и построение контрпримеров.
23			1	Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.
24			1	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.
25			1	Решение задач на измерения на плоскости.
26			1	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин.

27		1	Решение задач на вычисления длин и площадей.
28		1	Решение задач на вычисления площадей.
29		1	Решение задач с помощью геометрических преобразований.
30		1	Решение задач с помощью векторов и координат.
31		1	Решение задач с помощью геометрических мест.
32		1	Решение задач с помощью геометрических мест и геометрических преобразований.
Введение. Предмет стереометрия. 3ч			
33		1	Основные понятия геометрии в пространстве.
34		1	Аксиомы стереометрии.и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.
35		1	Следствия из аксиом стереометрии.
Степенная функция. 21 ч			
36		1	Степенная функция и ее свойства и график.
37		1	Степенная функция и ее свойства и график.
38		1	Степень с действительным показателем, свойства степени.
39		1	Степень с действительным показателем, свойства степени.
40		1	Степень с действительным показателем, свойства степени.
41		1	Степень с действительным показателем, свойства степени.
42		1	Степень с действительным показателем, свойства степени.
43		1	Степень с действительным показателем, свойства степени.
44		1	Контрольная работа "Степенная функция"
45		1	Иррациональные уравнения.
46		1	Иррациональные уравнения.
47		1	Иррациональные уравнения.
48		1	Иррациональные уравнения.
49		1	Иррациональные уравнения.
50		1	Системы иррациональных уравнений.
51		1	Системы иррациональных уравнений.
52		1	Системы иррациональных уравнений.
53		1	Системы иррациональных неравенств.
54		1	Системы иррациональных неравенств.
55		1	Системы иррациональных неравенств.

56		1	Контрольная работа "Иррациональные уравнения и неравенства"
			Параллельность прямой и плоскости. 8 ч
57		1	Теоремы о параллельности прямых в пространстве.
58		1	Теоремы о параллельности прямых в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур.
59		1	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.
60		1	Геометрические места точек в пространстве.
61		1	Скрещивающиеся прямые в пространстве.
62		1	Угол между скрещивающимися прямыми в пространстве.
63		1	Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Решение задач на нахождение углов между скрещивающимися прямыми.
64		1	Контрольная работа по теме «Параллельность прямой и плоскости»
			Тригонометрические функции. 31 ч
65		1	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.
66		1	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.
67		1	Тригонометрические функции чисел и углов.
68		1	Тригонометрические функции чисел и углов.
69		1	Свойства и графики тригонометрических функций. Преобразования графиков функций.
70		1	Свойства и графики тригонометрических функций. Преобразования графиков функций.
71		1	Периодические функции и наименьший период.
72		1	Периодические функции и наименьший период.
73		1	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \sin x$ и $y = \cos x$
74		1	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \sin x$ и $y = \cos x$
75		1	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$.
76		1	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$.
77		1	Контрольная работа "Тригонометрические функции"
			Параллельность плоскостей. 7ч
78		1	Параллельные плоскости
79		1	Свойства параллельных плоскостей

80		1	Тетраэдр. Теорема Менелая для тетраэдра.
81		1	Параллелепипед.
82		1	Построение сечений многогранников методом следов.
83		1	Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.
84		1	Контрольная работа по теме «Параллельность плоскостей»
Тригонометрические функции (продолжение)			
85		1	формулы сложения тригонометрических функций.
86		1	формулы сложения тригонометрических функций.
87		1	формулы сложения тригонометрических функций.
88		1	формулы сложения тригонометрических функций.
89		1	формулы сложения тригонометрических функций.
90		1	формулы сложения тригонометрических функций.
91		1	Формулы приведения.
92		1	Формулы приведения.
93		1	Формулы двойного и половинного аргумента.
94		1	Формулы двойного и половинного аргумента.
95		1	Формулы двойного и половинного аргумента.
96		1	Формулы двойного и половинного аргумента.
97		1	Формулы двойного и половинного аргумента.
98		1	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.
99		1	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.
100		1	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.
101		1	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.
102		1	Контрольная работа "Основные формулы тригонометрии"
Перпендикулярность прямой и плоскости. 5ч			
103		1	Перпендикулярность прямых в пространстве
104		1	Перпендикулярность прямой и плоскости.
105		1	Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование.
106		1	Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.
107		1	Решение задач на применение теории перпендикулярности прямых, прямой и плоскости в пространстве.

Теорема о трех перпендикулярах. 6ч			
108		1	Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.
109		1	Расстояния между фигурами в пространстве. Их свойства.
110		1	Расстояния между фигурами в пространстве
111		1	Углы в пространстве.
112		1	Углы в пространстве.
113		1	Площадь ортогональной проекции.
Тригонометрические уравнения и неравенства. 24 ч			
114		1	Тригонометрические уравнения.
115		1	Тригонометрические уравнения.
116		1	Тригонометрические уравнения.
117		1	Тригонометрические уравнения.
118		1	Тригонометрические уравнения.
119		1	Тригонометрические уравнения.
120		1	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.
121		1	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.
122		1	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.
123		1	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.
Перпендикулярность плоскостей. 6ч			
124		1	Двугранный угол. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.
125		1	Перпендикулярные плоскости
126		1	Параллелепипед. Свойства параллелепипеда.
127		1	Прямоугольный параллелепипед.
128		1	Прямоугольный параллелепипед.
129		1	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»
Тригонометрические уравнения и неравенства (продолжение)			
130		1	Тригонометрические уравнения.
131		1	Тригонометрические уравнения.

132			1	Однородные тригонометрические уравнения.
133			1	Однородные тригонометрические уравнения.
134			1	Тригонометрические уравнения.
135			1	Тригонометрические уравнения.
136			1	Простейшие системы тригонометрических уравнений.
137			1	Простейшие системы тригонометрических уравнений.
138			1	Простейшие системы тригонометрических уравнений.
139			1	Простейшие системы тригонометрических уравнений.
140			1	Решение простейших тригонометрических неравенств.
141			1	Решение простейших тригонометрических неравенств.
142			1	Решение простейших тригонометрических неравенств.
143			1	Контрольная работа "Тригонометрические уравнения и неравенства"
				Многогранники. 14 ч
144			1	Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.
145			1	Призма. Наклонные призмы.
146			1	Перпендикулярное сечение призмы.
147			1	Пирамида. Виды пирамид. Усеченная пирамида.
148			1	Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.
149			1	Тетраэдр. Виды тетраэдров.
150			1	Равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.
151			1	Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.
152			1	Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр
153			1	Правильные многогранники.
154			1	Теорема Эйлера для правильного многогранника.
155			1	Двойственность правильных многогранников. Площади поверхностей многогранников.
156			1	Двойственность правильных многогранников.
157			1	Контрольная работа по теме «Многогранники»
				Производная и её применение. 33 ч

158			1	Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Понятие предела функции в точке.
159			1	Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.
160			1	Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.
161			1	Дифференцируемость функции. Производная функции в точке.
162			1	Дифференцируемость функции. Производная функции в точке.
163			1	Производные элементарных функций.
164			1	Производные элементарных функций.
165			1	Правила дифференцирования.
166			1	Правила дифференцирования.
167			1	Правила дифференцирования.
168			1	Касательная к графику функции.
169			1	. Геометрический и физический смысл производной.
170			1	. Геометрический и физический смысл производной.
171			1	Применение производной в физике.
172			1	Контрольная работа "Производная"
173			1	Построение графиков функций с помощью производных.
174			1	Построение графиков функций с помощью производных.
175			1	Построение графиков функций с помощью производных.
176			1	Построение графиков функций с помощью производных.
177			1	Точки экстремума (максимума и минимума).
178			1	Точки экстремума (максимума и минимума).
179			1	Точки экстремума (максимума и минимума).
180			1	Точки экстремума (максимума и минимума).
181			1	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.
182			1	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.
183			1	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.

184			1	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.
185			1	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.
186			1	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.
187			1	Построение графиков функций с помощью производных.
188			1	Применение производной при решении задач.
189			1	Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.
190			1	Контрольная работа "Производная и ее применение"
Повторение и систематизация учебного материала. 10 ч				
191			1	Основные понятия и аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом
192			1	Определение, признаки, свойства параллельных прямых в решении задач
193			1	Определение, признаки, свойства параллельных плоскостей в решении задач
194			1	Определение, признаки, свойства перпендикулярных прямых в решении задач
195			1	Определение, признаки, свойства перпендикулярных плоскостей в решении задач
196			1	Многогранники.
197			1	Степенная функция.
198			1	Иррациональные уравнения и неравенства.
199			1	Тригонометрические уравнения и неравенства
200			1	Производная.
Внешний мониторинг. 4 ч				
201			1	Входная контрольная работа стартового уровня знаний
202			1	Контрольная работа за I полугодие
203			1	Всероссийская проверочная работа
204			1	Контрольная работа в рамках промежуточной аттестации

Тематическое планирование. 11 класс.

№ урока п/п	Дата	Раздел	№ урока в разделе	Тема раздела, урока
1		Повторение материала 10 класса. 4ч	1	Тригонометрические уравнения и неравенства
2			1	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.
3			1	Производная.
4			1	Применение производной.
5		Многочлены. 10ч	1	Основная теорема алгебры. Приводимые и неприводимые многочлены.
6			1	Целочисленные и целозначные многочлены.
7			1	Теорема Виета, теорема Безу.
8			1	Формула Бинома Ньютона.
9			1	Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.
10			1	Симметрические многочлены.
11			1	Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.
12			1	Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.
13			1	Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.
14			1	Контрольная работа по теме "Многочлены"
15		Векторы в пространстве. 6ч	1	Векторы.
16			1	Сумма векторов.
17			1	Сумма векторов.
18			1	Умножение вектора на число.
19			1	Умножение вектора на число.
20			1	Контрольная работа по теме "Векторы в пространстве"
21		и корни. Степенн ые функции	1	Степень с действительным показателем.
22			1	Степень с действительным показателем.
23			1	Степень с действительным показателем.

24			1	Степень с действительным показателем.
25			1	Свойства степени.
26			1	Свойства степени.
27			1	Свойства степени.
28			1	Свойства степени.
29			1	Свойства степени.
30			1	Свойства степени.
31			1	Свойства степени.
32			1	Свойства степени.
33			1	Степенная функция и ее свойства и график.
34			1	Степенная функция и ее свойства и график.
35			1	Степенная функция и ее свойства и график.
36			1	Степенная функция и ее свойства и график.
37			1	Степенная функция и ее свойства и график.
38			1	Иррациональные уравнения.
39			1	Иррациональные уравнения.
40			1	Иррациональные уравнения.
41			1	Иррациональные уравнения.
42			1	Иррациональные уравнения.
43			1	Иррациональные уравнения.
44			1	Контрольная работа по теме "Степени и корни. Степенные функции."
45		Метод координат в пространстве. 15ч	1	Векторы и координаты.
46			1	Формула расстояния между точками.
47			1	Угол между векторами.
48			1	Угол между векторами.
49			1	Скалярное произведение.
50			1	Скалярное произведение.
51			1	Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.
52			1	Способы задания прямой уравнениями.
53			1	Уравнение сферы.

54			1	Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.
55			1	Преобразование подобия, гомотетия. Элементы геометрии масс.
56			1	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.
57			1	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.
58			1	Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.
59			1	Контрольная работа по теме "Метод координат в пространстве".
60		Показательная и логарифмическая функции. 31ч	1	Показательная функция и ее свойства и график.
61			1	Показательная функция и ее свойства и график.
62			1	Показательная функция и ее свойства и график.
63			1	Число e и функция $y=e^x$.
64			1	Простейшие показательные уравнения и неравенства.
65			1	Простейшие показательные уравнения и неравенства.
66			1	Простейшие показательные уравнения и неравенства.
67			1	Простейшие показательные уравнения и неравенства.
68			1	Простейшие показательные уравнения и неравенства.
69			1	Логарифм.
70			1	Десятичный и натуральный логарифм.
71			1	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.
72			1	Логарифмическая функция и ее свойства и график.
73			1	Логарифмическая функция и ее свойства и график.
74			1	Логарифмическая функция и ее свойства и график.
75			1	Логарифмическая функция и ее свойства и график.
76			1	Свойства логарифма.
77			1	Свойства логарифма.
78			1	Преобразование логарифмических выражений.
79			1	Преобразование логарифмических выражений.
80			1	Преобразование логарифмических выражений.
81			1	Преобразование логарифмических выражений.
82			1	Логарифмические уравнения и неравенства.
83			1	Логарифмические уравнения и неравенства.

84			1	Логарифмические уравнения и неравенства.
85			1	Логарифмические уравнения и неравенства.
86			1	Логарифмические уравнения и неравенства.
87			1	Логарифмические уравнения и неравенства.
88			1	Логарифмические уравнения и неравенства.
89			1	Логарифмические уравнения и неравенства.
90			1	Контрольная работа по теме "Показательная и логарифмическая функции".
91		Цилиндр, конус, шар. 16ч	1	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.
92			1	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.
93			1	Усеченный конус.
94			1	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.
95			1	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.
96			1	Сечения цилиндра, конуса и шара.
97			1	Сечения цилиндра, конуса и шара.
98			1	Конические сечения.
99			1	Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.
100			1	Площадь сферы.
101			1	Элементы сферической геометрии.
102			1	Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).
103			1	Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы.
104			1	Комбинации многогранников и тел вращения. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.

105			1	Комбинации многогранников и тел вращения. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.
106			1	Контрольная работа по теме "Цилиндр. Конус. Шар."
107		Первообразная и интеграл. 9ч	1	Первообразная.
108			1	Неопределенный интеграл.
109			1	Первообразные элементарных функций.
110			1	Первообразные элементарных функций.
111			1	Определенный интеграл..
112			1	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.
113			1	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.
114			1	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.
115			1	Контрольная работа по теме "Первообразная и интеграл."
116			Элементы теории вероятностей и математической статистики. 9ч	1
117		1		Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства.
118		1		Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения.
119		1		Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры.
120		1		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.

121			1	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.
122			1	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.
123			1	Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.
124			1	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.
125		Объемы тел. 17ч	1	Понятие объема. Объемы тел вращения. Теоремы об отношениях объемов.
126			1	Объемы многогранников. Аксиомы объема.
127			1	Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды.
128			1	Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды.
129			1	Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды.
130			1	Формулы для нахождения объема тетраэдра.
131			1	Теоремы об отношениях объемов.
132			1	Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Применение объемов при решении задач.
133			1	Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя.
134			1	Применение объемов при решении задач.
135			1	Применение объемов при решении задач.
136			1	Применение объемов при решении задач.
137			1	Применение объемов при решении задач.
138			1	Подобие в пространстве.
139			1	Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.
140			1	Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.
141			1	Контрольная работа по теме "Объемы тел."
142		ст ем ы ур	1	Метод интервалов для решения неравенств.

143		1	Метод интервалов для решения неравенств.
144		1	Метод интервалов для решения неравенств.
145		1	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.
146		1	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.
147		1	Графические методы решения уравнений и неравенств.
148		1	Графические методы решения уравнений и неравенств.
149		1	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.
150		1	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.
151		1	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.
152		1	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.
153		1	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.
154		1	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.
155		1	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.
156		1	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.
157		1	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.
158		1	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.
159		1	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.
160		1	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.
161		1	Методы решения функциональных уравнений и неравенств.
162		1	Методы решения функциональных уравнений и неравенств.
163		1	Множества на координатной плоскости.
164		1	Множества на координатной плоскости.
165		1	Множества на координатной плоскости.
166		1	Множества на координатной плоскости.
167		1	Уравнения, системы уравнений с параметром.
168		1	Уравнения, системы уравнений с параметром.
169		1	Уравнения, системы уравнений с параметром.
170		1	Уравнения, системы уравнений с параметром.
171		1	Уравнения, системы уравнений с параметром.

172			1	Уравнения, системы уравнений с параметром.
173			1	Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.
174			1	Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.
175		Обобщающее повторение по геометрии. 14ч	1	Векторы.
176			1	Сумма векторов. Умножение вектора на число.
177			1	Векторы и координаты.
178			1	Формула расстояния между точками.
179			1	Угол между векторами.
180			1	Скалярное произведение.
181			1	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.
182			1	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.
183			1	Сечения цилиндра, конуса и шара.
184			1	Площадь поверхности цилиндра и конуса.
185			1	Площадь сферы.
186			1	Комбинации многогранников и тел вращения. Комбинации тел вращения.
187			1	Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.
188			1	Применение объемов при решении задач.
189		Обобщающее повторение по алгебре. 10ч	1	Тригонометрические уравнения и неравенства
190			1	Производная.
191			1	Иррациональные уравнения.
192			1	Простейшие показательные уравнения и неравенства.
193			1	Логарифмические уравнения и неравенства.
194			1	Первообразная.
195			1	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.
196			1	Метод интервалов для решения неравенств.
197			1	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.
198			1	Уравнения, системы уравнений с параметром.

199		Внешний мониторинг. 6ч	Входная мониторинговая работа №1
200			Входная мониторинговая работа №2
201			Мониторинговая работа за I полугодие (базовый уровень)
202			Мониторинговая работа за I полугодие (профильный уровень)
203			Тестирование в форме ЕГЭ (базовый уровень)
204			Тестирование в форме ЕГЭ (профильный уровень)

Методические материалы

Учебно-методическая литература

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 10 класс: методическое пособие. / Буцко Е.В., Мерзляк А. Г., Номировский Д. А., Полонский В. Б., и др. – М.: Вентана-Граф, 2019
2. Учебник Математика :алгебра и начала математического анализа, 10 класс: / Буцко Е.В., Мерзляк А. Г., Номировский Д. А., Полонский В. Б., и др. – М.: Вентана-Граф, 2019
3. Геометрия 10 – 11 кл. средней школы./ Л.С. Атанасян. – М.: Просвещение, 2015
4. Изучение геометрии в 10 – 11 классах: Методические рекомендации к учебнику. Книга для учителя. / Саакян С.М – М. Просвещение, 2014
5. Алгебра и начала анализа. 11 класс. В 2 ч. Ч.1. Учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень)/ [А.Г.Мордкович и др.]; под ред. А.Г.Мордковича. – М.: Мнемозина, 2007
6. Алгебра и начала анализа. 11 класс. В 2 ч. Ч.2. Задачник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень)/ [А.Г.Мордкович и др.]; под ред. А.Г.Мордковича. – М.: Мнемозина, 2007
7. Алгебра и начала анализа. Контрольные работы для 11 класса общеобразовательных учреждений (профильный уровень)/ В.И.Глизбург; под. Ред. А.Г.Мордковича. – М.: Мнемозина, 2000
8. Саакян, С. М. Задачи по алгебре и началам анализа. 10–11 классы / С. М. Саакян, А. М. Гольдман, Д. В. Денисов. – М.: Просвещение, 1990.

Интернет – ресурсы:

Сайты для учащихся:

1. Энциклопедия по математике http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/matematika/MATEMATIKA.html
2. Справочник по математике для школьников <http://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm>
3. Математика он-лайн <http://uchit.rastu.ru>
4. Олимпиады. Шпаргалка ЕГЭ по математике: варианты, решения: <http://shpargalkaеge.ru/>
5. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике on-line): <http://www.mathtest.ru/>

Сайты для учителя:

- 1) Педсовет, математика <http://pedsovet.su/load/135>
- 2) Учительский портал. Математика <http://www.uchportal.ru/load/28>
- 3) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://school-collection.edu.ru/>
- 4) Официальный информационный портал ЕГЭ: <http://www.ege.edu.ru/>
- 5) Тестирование online: 5–11 классы: <http://www.kokch.kts.ru/cdo/>.
- 6) Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и другое: <http://teacher.fio.ru>, <http://www.zavuch.info/>,
<http://festival.1september.ru>, <http://school-collection.edu.ru>, <http://www.it-n.ru>, <http://www.prosv.ru>
- 7) Уроки. Нет. Для учителя математики, алгебры, геометрии <http://www.uroki.net/docmat.htm>
- 8) Видеоуроки по алгебре и началам анализа 10-11 класс , UROKIMATEMIKI.RU (Игорь Жаборовский)
- 9) Электронное пособие. Математика, поурочные планы 10-11 классы. Издательство « Учитель»
- 10) Я иду на урок математики (методические разработки).- Режим доступа: www.festival.1september.ru
- 11) Единая коллекция образовательных ресурсов. - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>
- 12) Федеральный центр информационно – образовательных ресурсов . – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>

Оценочный материал по предмету

Критерии и нормы оценки

контрольных работ

Уровни достижения предметных результатов освоения ООП	Выше базового	Высокий (отметка «5»)	Работа выполнена не менее 95% от объема задания, все необходимые данные занесены в условие, правильно выполнены чертежи, схемы, графики, рисунки, сопутствующие решению задач, правильно проведены математические расчеты и дан полный ответ; на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ в определенной логической последовательности, учащийся приводит примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по математике, с материалом, усвоенным при изучении других предметов, умеет применить знания в новой ситуации; дает точное определение и истолкование основных понятий, формул.
		Повышенный (отметка «4»)	Работа выполнена полностью или не менее чем на 75% от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки; ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач; учащийся испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.
	Ниже базового	Базовый (отметка «3»)	Работа выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее 50% от общего объема), но допущены существенные неточности; учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул применение теоретического материала при решении геометрических задач.
		Пониженный (отметка «2»)	Работа в основном не выполнена (объем выполненной части менее 50% от общего объема задания). Учащийся показывает незнание основных понятий, формул, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать задачи по заданным эталонам.
		Низкий (отметка «1»)	Работа полностью не выполнена.

Демонстрационные варианты контрольных работ.

Математика 10 класс

Контрольная работа "Множества. Алгебра высказываний"

- Какие из приведённых утверждений являются верными: 1) $\{a, b, c\} \subset \{a, b, c\}$;
2) $\{b, c\} \subset \{a, b, c\}$; 3) $a \subset \{a, b\}$;
4) $\{\emptyset\} \subset \{b\}$?
- Даны множества: $A = \{-3, 4, 8\}$, $B = \{0, 4, 10\}$, $C = \{-3, 0, 4, 8, 10\}$. Найдите множество:
1) $A \cup C$;
2) $B \cap C$;
3) $A \setminus B$.
С помощью диаграммы Эйлера изобразите соотношение между множествами A , B и C .
- В спортивную школу, в которой есть только футбольная и баскетбольная секции, посещают 72 человека. Известно, что обе секции посещают 17 человек. Докажите, что в одной из секций занимаются не менее 45 человек.
- Составьте таблицу истинности для логического выражения:
1) $A \vee B$;
2) $A \Rightarrow B$;
3) $(A \wedge B) \Leftrightarrow C$.
- Пусть f — функция истинности, A и B некоторые высказывания. Найдите $f(A)$, если $f(A \Rightarrow B) = 0$ и $f(B) = 1$.
- На множестве \mathbf{R} заданы предикаты $A(x) \equiv \{x > -12\}$, $B(x) \equiv \{x > 7\}$.
Укажите область истинности предиката: 1) $A(x) \wedge B(x)$;
2) $A(x) \vee B(x)$;
3) $A(x) \Rightarrow B(x)$.
- Замените знак «*» на один из кванторов \forall или \exists так, чтобы полученное высказывание было истинным:
1) $(*x \in \mathbf{R}) x^2 + 16 < 8x$;
2) $(*n \in \mathbf{N}) (9n + 15) \text{ e}$

Контрольная работа "Функция и ее свойства"

1. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^2 - 6x$ на промежутке $[0; 5]$.
2. Исследуйте на чётность функцию:
 - 1) $y = \frac{7x^5}{x^2 - 10}$;
 - 2) $y = \frac{\sqrt{6-x} - \sqrt{6+x}}{x}$.
3. Найдите функцию, обратную к функции $y = \frac{3x+5}{x-1}$.
4. Постройте график функции $y = \sqrt{\frac{1}{2}|x|} - 3 - 2$.
5. Найдите область значений функции $y = x + \frac{25}{x}$.
6. На рисунке 6 изображена часть графика нечётной функции $y = f(x)$, определённой на промежутке $[-5; 5]$. Достройте график этой функции и найдите её наибольшее и наименьшее значения на промежутке $[-5; 5]$.

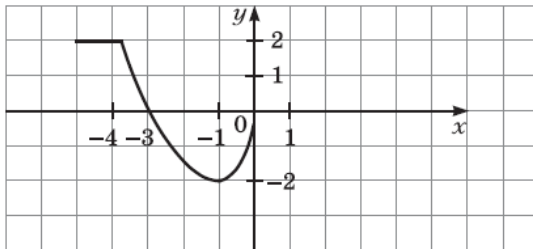


Рис. 6

7. Решите неравенство:
 - 1) $(x+2)(x-8)(x+5) < 0$;
 - 2) $(x+5)^2(x-6)(8-x) \geq 0$;
 - 3) $\frac{x}{x-3} + \frac{2}{x} - \frac{2}{x^2-3x} \leq 0$.
 - 4) $(x^2-36)\sqrt{x+4} \geq 0$.

Контрольная работа "Степенная функция"

- Функция задана формулой $f(x) = x^{22}$. Сравните:
 - $f(7,7)$ и $f(2,9)$;
 - $f(-1,9)$ и $f(-2,4)$;
 - $f(-6,2)$ и $f(6,2)$;
 - $f(-0,1)$ и $f(0,6)$.
- Найдите значение выражения:
 - $\sqrt[10]{5^{20}} \cdot 2^{30}$;
 - $\frac{\sqrt[3]{625}}{\sqrt[3]{5}}$.
- Чётным или нечётным является натуральное число n в показателе степени функции $f(x) = x^{-n}$, если:
 - $f(-12) < f(3)$;
 - $f(4) < f(-7)$;
 - $f(-7) > f(-3)$.
- Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^{-6}$ на промежутке $[-2; -1]$.
- Упростите выражение:
 - $\sqrt[36]{b^9}$;
 - $\sqrt[4]{a^5} \sqrt[3]{a}$;
 - $\sqrt[12]{z^{12}}$, если $z \leq 0$;
 - $\sqrt[8]{(x+3)^8}$, если $x \geq -3$.
- Постройте график функции $y = (\sqrt[8]{x+3})^8 + (\sqrt[6]{x-5})^6$.
- Внесите множитель под знак корня:
 - $(2-a)\sqrt[4]{a-7}$;
 - $(y+2)\sqrt[10]{y+6}$.
- Упростите выражение $\left(\frac{\sqrt[10]{x+3}}{\sqrt[10]{x-3}} - \frac{\sqrt[10]{x+9}}{\sqrt[10]{x+3}} + \frac{4}{\sqrt[5]{x-9}} \right) : \frac{8}{\sqrt[5]{x-9}}$.
- Докажите, что значение выражения $\sqrt[3]{38+17\sqrt{5}} + \sqrt[3]{38-17\sqrt{5}}$ является целым числом.

Контрольная работа "Иррациональные уравнения и неравенства"

1. Постройте график функции $y = \left((x+1)^{\frac{1}{6}} \right)^{-12}$.

2. Упростите выражение:

1) $a^{-\frac{5}{6}} a^{\frac{19}{24}}$;

2) $c^{\frac{5}{9}} : c^{\frac{1}{12}}$;

3) $(c^{-0,8})^4 \cdot (c^{1,3})^{-5} : (c^{-2,4})^{-2}$;

4) $\left(m^{\frac{5}{24}} n^{\frac{3}{8}} \right)^{\frac{8}{15}}$.

3. Решите уравнение:

1) $\sqrt{4x+45} = -x$;

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

4. Сократите дробь:

1) $\frac{b+10b^{\frac{4}{9}}}{b^{\frac{5}{9}}+11}$;

2) $\frac{a^{\frac{1}{6}} - b^{\frac{1}{6}}}{a^{\frac{1}{12}} - b^{\frac{1}{12}}}$;

3) $\frac{x^{\frac{1}{3}} y^{\frac{1}{12}} + 4x^{\frac{1}{12}} y^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{6}} + 8x^{\frac{1}{12}} y^{\frac{1}{12}} + 16y^{\frac{1}{6}}}$.

5. Решите уравнение:

1) $\sqrt{x-8} + 3\sqrt[4]{x-8} = 18$;

2) $\sqrt{2x+3} - \sqrt{4-x} = 2$;

3) $\sqrt[3]{6-x} + \sqrt[3]{29+x} = 5$.

6. Решите неравенство:

1) $\sqrt{6x+7} < x$;

2) $\sqrt{8-x} \geq x+4$.

Контрольная работа "Тригонометрические функции"

1. Найдите значение выражения:

1) $\operatorname{ctg} \frac{17\pi}{4}$;

2) $\sin(-1020^\circ)$.

2. Определите знак значения выражения:

1) $\sin 189^\circ \cos(-170^\circ) \operatorname{ctg} 250^\circ$;

2) $\cos \frac{12\pi}{19} \operatorname{tg} \frac{20\pi}{13}$.

3. Исследуйте на чётность функцию:

1) $f(x) = x^4 - 5 \operatorname{tg} x$;

2) $f(x) = \frac{1 + \cos x}{\sin^2 x}$.

4. Найдите период функции $y = \cos 5x + \operatorname{tg} \frac{4x}{3}$.

5. Сравните значения выражений:

1) $\operatorname{ctg} \frac{15\pi}{16}$ и $\operatorname{ctg} \frac{11\pi}{12}$;

2) $\cos\left(-\frac{10\pi}{19}\right)$ и $\cos\left(-\frac{7\pi}{13}\right)$.

6. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения $\frac{(3 + \cos^2 x) \sin x}{\sin x}$.

7. Постройте график функции $f(x) = |\sin 3x|$, укажите её промежутки возрастания и убывания.

8. Постройте график функции $y = \sqrt{\cos x - 1} + 1$.

Контрольная работа "Основные формулы тригонометрии"

1. Упростите выражение:

1) $\operatorname{tg} 2\alpha \operatorname{ctg} 2\alpha - \frac{1 - \sin^2 5\alpha}{\cos^2 5\alpha - 1}$;

2) $\cos 7\varphi \cos 2\varphi + \sin 7\varphi \sin 2\varphi$;

3) $\frac{2\sin 5\alpha}{\sin 10\alpha}$;

4) $\frac{\sin 9\alpha - \sin 3\alpha}{\cos 9\alpha - \cos 3\alpha}$;

5) $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + 5\alpha\right) - \operatorname{ctg}(2\pi - 5\alpha)$;

6) $2\cos 10\alpha \cos 6\alpha - \cos 4\alpha$.

2. Дано: $\sin \alpha = \frac{5}{13}$, $\sin \beta = -\frac{24}{25}$, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$, $\pi < \beta < \frac{3\pi}{2}$. Найдите $\sin(\alpha - \beta)$.

3. Докажите тождество:

1) $\frac{\operatorname{tg} 2\alpha}{\operatorname{tg} 2\alpha - 1} - \frac{\operatorname{tg} 2\alpha}{\operatorname{tg} 2\alpha + 1} = -\operatorname{tg} 4\alpha$;

2) $\sin 4\beta + \operatorname{ctg} 8\beta \cos 4\beta = \frac{1}{2\sin 4\beta}$;

3) $\frac{\left(\sin\left(\frac{\pi}{2} + 7\alpha\right) - \cos(\pi - 3\alpha)\right)\left(\cos\left(\frac{3\pi}{2} + 7\alpha\right) + \sin(2\pi + 3\alpha)\right)}{1 - \sin\left(\frac{3\pi}{2} - 4\alpha\right)} = \sin 10\alpha$.

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения $6\sin^2 \alpha - 4\cos^2 \alpha$.

5. Найдите значение выражения $\operatorname{ctg} 20^\circ \operatorname{ctg} 40^\circ \operatorname{ctg} 80^\circ$.

6. Постройте график функции $y = \frac{1 - \operatorname{tg}^2 3x}{1 + \operatorname{tg}^2 3x}$.

Контрольная работа "Тригонометрические уравнения и неравенства"

1. Решите уравнение:

1) $5\sin^2 x - 14\cos x - 2 = 0;$

2) $5\sin^2 x - 2\sin 2x + 7\cos^2 x = 4;$

3) $\cos 7x - \cos 9x + \sin x = 0;$

4) $\frac{\cos 9x + \cos x}{\cos 3x} = 0.$

2. Решите неравенство:

1) $\operatorname{ctg}\left(6x - \frac{\pi}{4}\right) \geq \sqrt{3};$

2) $\cos x(\operatorname{ctg} 2x - 1) < 0.$

3. Решите уравнение $\sin 5x + \cos 5x = \sqrt{2} \cos x.$

4. Вычислите $\cos\left(\arcsin \frac{1}{4}\right).$

Контрольная работа "Производная"

1. Найдите производную функции:

1) $f(x) = 4x^8 - \frac{x^5}{5} + 2x^2 - 3$;

2) $f(x) = (5 - 3x)\sqrt{x}$;

3) $f(x) = \frac{x^2 - 7}{x}$;

4) $f(x) = \operatorname{ctg}^5 7x$.

2. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 + 2x$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.

3. Материальная точка движется по координатной прямой по закону $s(t) = 4t^2 - 2t + 1$ (перемещение s измеряется в метрах, время t — в секундах). Найдите скорость её движения в момент времени $t_0 = 4$ с.

4. Найдите производную данной функции $y = (x + 4)|x - 5|$ в точках $x = -1$ и $x = 6$.

5. Найдите абсциссу точки графика функции $f(x) = 5x^2 - 5x$, в которой проведённая к нему касательная образует с положительным направлением оси абсцисс угол 135° .

6. Найдите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 - 5x + 3$, если эта касательная параллельна прямой $y = 3x - 1$.

7. В какой точке графика функции $y = x^2 + 4x + 14$ надо провести касательную, чтобы она проходила через точку с координатами $\left(-\frac{1}{2}; 0\right)$?

Контрольная работа "Производная и ее применение"

1. Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции:
 - 1) $f(x) = 1 + 72x + 3x^2 - 2x^3$;
 - 2) $f(x) = \frac{x^2 - 25x}{x + 2}$;
 - 3) $f(x) = \cos 2x + \cos x$.
2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2|x - 2| - 7x$ на промежутке $[-2; 4]$.
3. Представьте число 48 в виде суммы двух положительных чисел так, чтобы их произведение было наибольшим.
4. Исследуйте функцию $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x$ и постройте её график.
5. При каких значениях a функция $f(x) = \frac{(a-1)x^3}{3} + (a-1)x^2 - 6x$ убывает на R ?

Контрольная работа по теме «Параллельность прямой и плоскости»

1

Плоскости α и β пересекаются по прямой l . Прямая a параллельна прямой l и является скрещивающейся с прямой b . Определите, могут ли прямые a и b :

- а) лежать в одной из данных плоскостей;
 - б) лежать в разных плоскостях α и β ;
 - в) пересекать плоскости α и β .
- В случае утвердительного ответа укажите взаимное расположение прямых l и b .

2

Плоскость α пересекает стороны AB и BC треугольника ABC в точках M и N соответственно, причем $AM : MB = 3 : 4$, $CN : BC = 3 : 7$.

- а) Докажите, что $AC \parallel \alpha$.
- б) Найдите AC , если $MN = 16$ см.

3

Точки A , B , C и D не лежат в одной плоскости. Найдите угол между прямыми AC и BD , если $AC = 6$ см, $BD = 8$ см, а расстояние между серединами отрезков AD и BC равно 5 см.

Контрольная работа по теме «Параллельность плоскостей»

1.

Концы двух равных пересекающихся отрезков AC и BD лежат на двух параллельных плоскостях.

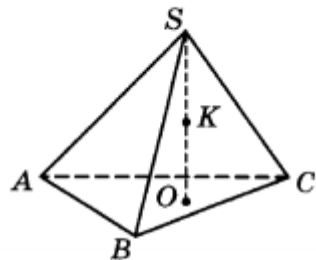
а) При каком дополнительном условии пересечения отрезков AC и BD — прямоугольник?

б) Докажите, что если $ABCD$ не является прямоугольником, то $ABCD$ — равнобедренная трапеция.

3

В параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точка K — середина ребра CD . Постройте сечение, проходящее через точку K параллельно прямым BC и $B_1 D_1$.

2



В тетраэдре $SABC$ точка O лежит в плоскости ABC , а точка K — на отрезке SO . Постройте сечение тетраэдра плоскостью ACK .

Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

1

Точка O лежит на биссектрисе угла ABC , равного 60° . Отрезок DO — перпендикуляр к плоскости ABC .

а) Докажите, что точка D равноудалена от сторон угла ABC .

б) Пусть DA и DC — расстояния от точки D до сторон угла. Докажите перпендикулярность плоскостей DAC и DOB .

в) Найдите DB , если $AC = 6$ см, $DO = 4$ см.

2

Равнобедренные треугольники ABC и ADC имеют общее основание AC , а двугранный угол $BACD$ — прямой. Найдите углы, образуемые прямой BD с плоскостями треугольников, если $\angle ABC = 60^\circ$, а $\angle ADC = 90^\circ$.

3

В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ постройте и найдите линейный угол двугранного угла между плоскостями сечений $AB_1 C_1 D$ и $CB_1 A_1 D$.

Контрольная работа по теме «Многогранники»

1

Основание прямой призмы — прямоугольный треугольник с катетами 15 см и 20 см. Найдите площадь полной поверхности призмы, если ее

наименьшее сечение, проходящее через боковое ребро, — квадрат.

2

Основание пирамиды — ромб с большей диагональю d и острым углом α . Все двугранные углы при основании пирамиды равны β . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

3

Ребро куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равно a . Постройте сечение куба, проходящее через середины ребер AA_1 , $B_1 C_1$ и CD , и найдите площадь этого сечения.

Математика 11 класс

Контрольная работа по теме «Многочлены. Уравнения высших степеней»

1. Дан многочлен
 $f(a; b) = 2ab^2 - 11a^3 - 3ba^2 + 5ab^2 + 7a^2b + 4a(-1)ba - (a + b)ab$.
 - а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.
 - б) Установите, является ли данный многочлен однородным.
 - в) Если данный многочлен является однородным, определите его степень.
2. Разложите многочлен на множители:
 - а) $x^4 - 3x^3 + 3x - 9$;
 - б) $6a^2 - 5ab - 6b^2$.
3. Решите уравнение $x^3 - 7x + 6 = 0$.

4. Докажите, что выражение $a^{10} - 2a^9 + a^8$ делится на $a - 1$.

Зачет по теме «Векторы в пространстве»

1. *Расскажите*, как задается прямоугольная система координат в пространстве и как определяются координаты вектора.
2. *Выведите* формулы, выражающие координаты точки пересечения медиан треугольника через координаты его вершин.
3. № 1. Даны векторы $\vec{a} (4; 1; -2)$ и $\vec{b} (3; m; 2)$. Определить значения m , при которых угол между векторами \vec{a} и \vec{b} является: а) острым; б) прямым; в) тупым.
№ 2. Даны векторы $\vec{a} (-2; 3; 1)$ и $\vec{b} (1; 4; -3)$. Определить, при каких значениях k угол между векторами $\vec{a} + k\vec{b}$ и \vec{b} а) острый; б) прямой; в) тупой.
№ 3. Вершины $\triangle ABC$ имеют координаты $A(m; -3; 2)$, $B(9; -1; 3)$, $C(12; -5; -1)$. Определите значения m , при которых угол C треугольника тупой.

Контрольная работа по теме «Корень n-степени и его свойства»

1. Вычислите:

а) $\sqrt[4]{0,0625} - \sqrt[5]{-243}$;

б) $\sqrt[4]{2^3 \cdot 3^5} \cdot \sqrt[4]{2^5 \cdot 3^7}$.

2. Решите уравнение:

а) $\sqrt[4]{2x + 1} = 3$;

б) $\sqrt[3]{x^2 - x - 131} = -5$.

3. Постройте график функции $y = -\sqrt[3]{x - 1} + 3$.

4. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt[4]{x^2 - 5x + 6} + \frac{\sqrt[5]{x + 3}}{\sqrt{-x + 2}}.$$

5. Упростите выражение $\frac{\sqrt[3]{a^2} - 2\sqrt[3]{ab}}{\sqrt[3]{a^2} - 4\sqrt[3]{ab} + 4\sqrt[3]{b^2}}$.

6. Расположите в порядке убывания следующие числа:

$$\sqrt{2}, \sqrt[3]{3}, \sqrt[6]{6}.$$

Контрольная работа по теме «Степенные функции, их свойства и графики»

1. Вычислите:

а) $27^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$;

б) $(3^{\frac{1}{3}} - 1)(3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{1}{3}} + 1)$.

2. Упростите выражение $(a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}})^2 - (a^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{1}{4}})^2$.

3. Решите уравнение $x^{-\frac{2}{3}} - x^{-\frac{1}{3}} - 2 = 0$.

4. Составьте уравнение касательной к графику функции

$$y = \frac{4}{3}x^{\frac{3}{4}} - x^{-2} \text{ в точке } x = 1.$$

5. Решите неравенство $x^{-\frac{3}{4}} - 1 \leq (x - 1)^{\frac{4}{3}}$.

Контрольная работа по теме: «Метод координат в пространстве»

1

Даны точки

$A(2; -4; 1)$ и $B(-2; 0; 3)$.

а) Найдите координаты середины отрезка AB .

б) Найдите координаты и длину вектора

в) Найдите координаты точки C , если

$$\overline{CB} = \overline{BA}.$$

2

Даны векторы \vec{a} и \vec{b} , причем

$$\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{k}, |\vec{b}| = 1, \vec{a} \wedge \vec{b} = 60^\circ.$$

Найдите:

а) $\vec{a} \cdot \vec{b}$;

б) $|\vec{a} + \vec{b}|$;

в) значение m , при котором векторы \vec{a} и $\vec{c}\{4; 1; m\}$ перпендикулярны.

3

В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ с ребром 1 точка O — центр грани $ABCD$.

Используя метод координат, найдите:

а) угол между прямыми $A_1 D$ и $B_1 O$;

б) расстояние от точки B до середины отрезка $A_1 D$.

4

Дан правильный тетраэдр $DABC$ с ребром a .

При симметрии относительно плоскости ABC точка D перешла в точку D_1 . Найдите DD_1 .

Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции»

1. Постройте график функции:

а) $y = 0,5^x + 1$; б) $y = \log_3(x + 3)$.

2. Решите уравнение:

а) $\left(\frac{1}{49}\right)^{-x} = \sqrt{\frac{1}{7}}$;

б) $4^x + 7 \cdot 2^{x-1} = 4,5$.

3. Решите неравенство $3^{\frac{1}{5x-2}} \leq \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{5-3x}}$.

4. Вычислите $\log_2 \frac{\left(\frac{1}{8}\right)^3 \cdot 2^{-0,5}}{\left(\frac{1}{4}\right)^3 \cdot 2^{\frac{1}{5}}}$.

5. Сравните числа a и b , если:

а) $a = \log_{\frac{1}{5}} \frac{7}{5}$, $b = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{2}{7}}$;

б) $a = \log_2 500$, $b = \sqrt[4]{10\,000}$.

**Контрольная работа по теме «Логарифмические уравнения и неравенства.
Дифференцирование показательной и логарифмической функции»**

1. Вычислите $36^{\log_6 5 + \log_6 81}$.
2. Решите уравнение:
 - а) $\lg x - \lg 12 = \log_{0,1}(x + 1) - \log_{100} 4$;
 - б) $\log_3^2(x - 1) - 2 \log_{\frac{1}{3}} \frac{9}{x - 1} = 2^{\log_2 7}$;
 - в) $x^{\ln x} = e^2 x$.
3. Решите неравенство:
 - а) $\log_{\frac{1}{3}}(x - 2) > -3 \log_{\frac{1}{5}} \sqrt[3]{\frac{1}{5}}$;
 - б) $\left(1\frac{11}{25}\right)^{\log_5 x} > \left(\frac{5}{6}\right)^{\log_1(6 - 5x)}$.
4. Исследуйте функцию $y = e^{2x}(3x + 2)$ на монотонность и экстремумы.
5. К графику функции $y = \ln(2x + 4)$ проведена касательная, параллельная прямой $y = 0,5x - 3$. Найдите точку пересечения этой касательной с осью x .

Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус, шар»

1

На расстоянии 8 см от центра шара проведено сечение, длина окружности которого равна 12π см. Найдите площадь поверхности шара.

2

Высота цилиндра вдвое больше его радиуса. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 100π см².

а) Найдите площадь осевого сечения цилиндра.

б) Найдите площадь сечения цилиндра, проведенного параллельно его оси на расстоянии 4 см от нее.

3

Прямоугольный треугольник с гипотенузой 25 см и проведенной к ней высотой 12 см вращается вокруг гипотенузы. Найдите площадь поверхности тела, полученного при вращении.

Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»

1. Докажите, что функция $y = \frac{1}{5}x^5 - \cos 2x$ является первообразной для функции $y = x^4 + 2 \sin 2x$.
2. Для функции $y = \frac{2}{\sqrt{4x+13}} - \frac{3}{x^2}$ найдите ту первообразную, график которой проходит через точку $A(-3; -2)$.
3. Вычислите определенный интеграл:
 - а) $\int_2^{\pi} \left(\frac{1}{\sqrt{x}} + \sin x \right) dx$;
 - б) $\int_1^2 \frac{4x^3 - 5x^2 + 2x + 1}{x^2} dx$.
4. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = 1 + x^2$ и прямой $y - 2 = 0$.

Контрольная работа по теме «Объемы тел»

1. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол 60° . *Найдите* отношение объемов конуса и шара.
2. Объем цилиндра равен $96\pi^3 \text{ см}^3$. Площадь его осевого сечения 48 см^2 . *Найдите* площадь сферы, описанной около цилиндра.