

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ИГРИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №4**

**«Рассмотрено»**  
Руководитель МО  
\_\_\_\_\_/Придатченко  
Л.А.  
Протокол № 1  
от 26 августа 2022г.

**«Согласовано»**  
Заместитель  
директора по УВР  
\_\_\_\_\_/Корепанова Н.С.  
29 августа 2022г.

**Принято**  
На заседании  
педагогического  
совета  
Протокол № 1  
от 30 августа 2022г.

**«Утверждаю»**  
Директор  
\_\_\_\_\_/О.В.Бобок/  
Приказ № 309  
от 30 августа 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по Математике : алгебра и начала математического анализа, геометрия

для 11 б класса

Составитель:  
Шкляева Нина Филаретовна,  
учитель математики,  
высшая квалификационная категория

## **І. Пояснительная записка**

Рабочая программа по Математике : алгебра и начала математического анализа, геометрия. для 11 класса составлена на основе следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-О «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (с изменениями от 29.12.2014 № 1644, от 31.12.2015 № 1577);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 20.05.2020 № 254 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования" (с последующими изменениями);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 11.12.2020 № 712 «О внесении изменений в некоторые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (СП 2.4.3648-20)»;
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (Протокол заседания от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)
- Устав МБОУ Игринская СОШ №4;
- Основная образовательная программа среднего общего образования, утвержденной приказом МБОУ Игринская СОШ №4 №309 от 30.08.2022г.
- Положение о рабочей программе, реализующей ФГОС, утвержденного приказом МБОУ Игринская СОШ № 4 №300 от 16.08.2022г.

Рабочая программа ориентирована на использование учебно-методического комплекта А.Г.Мордкович, Л.С.Атанасян и др.

Программа по математике составлена в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком, рассчитана на 136 часов (базовый уровень)

Согласно Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным общеобразовательным программам, используются следующие формы контроля: тест, диктант, самостоятельные и контрольные работы.

Учебный предмет Математика: алгебра и начала математического анализа относится к образовательной области «Математика и информатика». Изучается с 10 по 11 класс. Общее число часов за 2 года обучения – 272, по 136 часов в 10, 11 классах (4 часа в неделю).

В случае отмены учебных занятий в общеобразовательном учреждении по различным обстоятельствам (карантин, низкая температура и прочее) реализация учебной программы осуществляется в дистанционном формате с применением интернет ресурсов – образовательные платформы «Якласс».

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

## **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):**

- российская 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 русского 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;

**Планируемые предметные результаты освоения ООП**

<b>Базовый уровень «Системно-теоретические результаты»</b>		
<b>Раздел</b>	<b>II. Выпускник научится</b>	<b>IV. Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики
<b>Требования к результатам</b>		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне<sup>3</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>– строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; – распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать 4 понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> </ul>

	<p>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</p>	<p>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>
--	--	--

	<p>следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	
--	--	--

<p><b>Числа и выражения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, π часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</li> <li>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными приближенное значение числа, числами; – выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> <li>– сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>– оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; – изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>– выполнять несложные преобразования целых и дробнорациональных буквенных выражений;</li> <li>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближенное значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>– приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</li> <li>– оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</li> <li>– выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>– находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>– пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</li> <li>– проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</li> <li>– находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> <li>– использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</li> <li>– выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</li> <li>– выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>– оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные</li> </ul>
---------------------------------	--	--

	<p>преобразования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>	<p>числовые характеристики объектов окружающего мира</p>
--	--	--



	<p>произведения при выполнении вычислений и решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>– сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>– находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li>– выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>– записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>– составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</li> <li>– применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</li> <li>– применять при решении задач цепные дроби;</li> <li>– применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</li> <li>– владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</li> <li>– применять при решении задач Основную теорему алгебры;</li> <li>– применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</li> </ul>
--	---	--

<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>– решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>– решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</li> <li>– приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</li> <li>– использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>– использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> <li>– изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>– выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</li> <li>– составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>– уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</li> </ul>
---------------------------------------	---	---

<p><b>Функции</b></p>	<p>– Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период; –</p>	<p>– Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; – оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции,</p>

	<p>оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p>– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <p>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.). В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <p>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</p>	<p>тригонометрические функции;</p> <p>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</p> <p>– строить графики изученных функций;</p> <p>– описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; – строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</p> <p>– решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</p> <p>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>
--	--	---

--	--	--

<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<p>– Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p>– определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p> <p>– решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>– пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</p> <p>– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); – использовать графики</p>	<p>– Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p>– вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</p> <p>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</p> <p>– исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <p>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</p> <p>– интерпретировать полученные результаты</p>

	<p>реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p>	
--	---	--

<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; – читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</li> <li>– уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>



--	--	--	--

<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать несложные текстовые задачи разных типов;</li> <li>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> <li>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</li> <li>– решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</li> <li>– выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> <li>– решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</li> <li>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	
<b>Геометрия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</li> <li>– решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</li> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</li> <li>– извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</li> <li>– применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</li> <li>– описывать взаимное расположение прямых</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>– распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</li> </ul>	<p>и плоскостей в пространстве;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать свойства и признаки фигур;</li> <li>– доказывать геометрические утверждения;</li> <li>– владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</li> <li>– вычислять расстояния и углы в пространстве.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</li> </ul>
--	--

--	--	--

--	--	--

--	--	--

<p><b>Векторы и координаты в пространстве</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовых координат в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями декартовых координат в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>– находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</li> <li>– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>– решать простейшие задачи введением векторного базиса</li> </ul>
<p><b>История математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>
<p><b>Методы математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электроннокоммуникационные системы при решении математических задач</li> </ul>



## Содержание учебного предмета, курса

### **Алгебра и начала анализа.**

**Повторение.** Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения. Производная.

**Корни и степени.** Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

**Логарифм.** Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени: переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

**Преобразование простейших выражений**, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

**Функции.** Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график.

Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.

Показательная функция (экспонента), её свойства и график.

Логарифмическая функция, её свойства и график.

**Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции.** Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и её физический смысл.

**Уравнения и неравенства.** Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений.

**Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.** Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

### **Геометрия.**

**Координаты и векторы.** Понятие вектора. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трём некопланарным векторам.

**Тела и поверхности вращения.** Цилиндр и конус. *Усеченный конус.* Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. *Осевые сечения и сечения параллельные основанию.*

Шар и сфера, их сечения, *касательная плоскость к сфере.*

**Объемы тел и площади их поверхностей.** Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

## Учебно-тематическое планирование.

11 класс

№	Разделы курса	Кол-во часов	Количество контрольных работ
1	Повторение курса 10 класса	4	-
2	Степени и корни. Степенные функции	15	1
4	Метод координат в пространстве.	13	1
5	Показательная, логарифмическая функции	24	3
6	Цилиндр, конус, шар.	12	1
7	Интеграл	7	1
8	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.	12	1
9	Объемы тел.	17	1
10	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	17	1
11	Повторение курса 10 и 11 классов.	15	
	Итого	136	10

### Приложение

#### Контрольные работы

### Контрольная работа №1 Вариант 1

- Вычислите:  
а)  $\sqrt[5]{-100000}$ ; б)  $\sqrt[4]{1296}$ ; в)  $-\sqrt[6]{0,000064} + \sqrt[3]{-1331}$ .
- Расположите числа в порядке убывания:  $\sqrt[3]{31}$ ;  $\sqrt{10}$ ;  $\sqrt[6]{666}$ .
- Постройте график функции:  
а)  $y = \sqrt[3]{x-2} + 1$ ; б)  $y = -\sqrt[6]{x+1} - 2$ .
- Вычислите:  $\sqrt{40\sqrt{12}} - 4\sqrt[4]{75}$ .
- Найдите значение выражения:  $\sqrt{9b^2} - \sqrt[3]{8b^3} - \sqrt[4]{256b^4} + \sqrt[8]{2401}$  при  $b = \sqrt{7} - 3$ .
- Решите уравнение:  $\sqrt[8]{x-2} = -x + 4$ .

### Контрольная работа №1 Вариант 2

- Вычислите:  
а)  $\sqrt[3]{-4096}$ ; б)  $\sqrt[6]{0,000064}$ ; в)  $\sqrt[7]{-128} + \sqrt[4]{0,0625}$ .
- Расположите числа в порядке возрастания:  $\sqrt[4]{2}$ ;  $\sqrt[3]{3}$ ;  $\sqrt[6]{11}$ .
- Постройте график функции:  
а)  $y = \sqrt[5]{x+1} - 2$ ; б)  $y = -\sqrt[4]{x-2} + 1$ .
- Вычислите:  $6\sqrt[4]{75} - 2\sqrt{15\sqrt{27}}$ .
- Найдите значение выражения:  $\sqrt{25a^2} + \sqrt[3]{64a^3} - \sqrt[4]{16a^4} - \sqrt[6]{676}$  при  $a = \sqrt[3]{26} - 3$ .

6. Решите уравнение:  $\sqrt[2]{x+2} = -x - 4$ .

### Контрольная работа №1 Вариант 3

1. Вычислите:

а)  $\sqrt[3]{-8000}$ ; б)  $\sqrt[4]{0,0001}$ ; в)  $\sqrt[3]{-1,728} + \sqrt[6]{729}$ .

2. Расположите числа в порядке убывания:  $\sqrt[5]{4}$ ;  $\sqrt[4]{3}$ ;  $\sqrt[20]{289}$ .

3. Постройте график функции:

а)  $y = \sqrt[4]{x-1} + 2$ ; б)  $y = -\sqrt[5]{x+1} - 2$ .

4. Вычислите:  $(5\sqrt[3]{6\sqrt{32}} - 11\sqrt[6]{18})^3$ .

5. Найдите значение выражения:  $\sqrt{49c^2} + \sqrt[3]{125c^3} - \sqrt[4]{81c^4} - \sqrt[10]{900}$  при  $c = \sqrt[5]{30} - 2$ .

6. Решите уравнение:  $\sqrt[12]{x+3} = -x - 1$ .

### Контрольная работа №1 Вариант 4

1. Вычислите:

а)  $\sqrt[4]{4096}$ ; б)  $\sqrt[3]{-512}$ ; в)  $\sqrt[4]{0,0001} - \sqrt[5]{1024}$ .

2. Расположите числа в порядке возрастания:  $\sqrt[3]{3}$ ;  $\sqrt[5]{5}$ ;  $\sqrt[15]{225}$ .

3. Постройте график функции:

а)  $y = \sqrt[4]{x-1} + 3$ ; б)  $y = -\sqrt[3]{x+3} - 1$ .

4. Вычислите:  $(\sqrt[12]{144} - \sqrt[3]{2\sqrt{192}})^3$ .

5. Найдите значение выражения:  $\sqrt{4m^2} - \sqrt[3]{64m^3} - \sqrt[4]{625m^4} + \sqrt[6]{727}$  при  $m = \sqrt[6]{727} - 3$ .

6. Решите уравнение:  $\sqrt[7]{x-1} = -x + 3$ .

### Контрольная работа №2 Вариант 1

1. Вычислите:

а)  $5^{-3}$ ; б)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$ ; в)  $32^{\frac{1}{5}} - 64^{\frac{1}{2}}$ ; г)  $\left(3 - 2^{\frac{1}{3}}\right)\left(9 + 3 \cdot 2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}}\right)$ .

2. Постройте график функции: а)  $y = x^{\frac{1}{3}} - 3$ ; б)  $y = 3^{x-1}$ .

3. Решите уравнение: а)  $\sqrt{3} \cdot 3^{5x} = \frac{1}{3}$ ; б)  $9^x + 6 \cdot 3^{x-1} - 15 = 0$ .

4. Решите неравенство:  $\left(\frac{2}{7}\right)^{3\left(x-\frac{1}{3}\right)} < \left(\frac{4}{49}\right)^{x^2}$ .

5. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - x^{-2}$  в точке  $x=1$ .

6. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \begin{cases} \left(\frac{1}{3}\right)^x, & x \geq 0; \\ \sqrt[3]{x+1}, & x < 0. \end{cases}$

а) Вычислите:  $f(-1)$ ,  $f(3)$ .

б) Постройте график функции.

в) Найдите область значений функции.

г) Выясните, при каких значениях параметра  $a$  уравнение  $f(x) = a$  имеет два корня.

## Контрольная работа №2

### Вариант 2

1. Вычислите:

а)  $3^{-4}$ ; б)  $\left(\frac{4}{7}\right)^{-1}$ ; в)  $27^{\frac{1}{3}} + 49^{\frac{1}{2}}$ ; г)  $\left(1 + 5^{\frac{2}{3}}\right)\left(1 - 5^{\frac{2}{3}} + 5^{\frac{4}{3}}\right)$ .

2. Постройте график функции: а)  $y = (x+1)^{\frac{1}{5}}$ ; б)  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$ .

3. Решите уравнение: а)  $\sqrt{2} \cdot 2^{3x} = \frac{1}{2}$ ; б)  $4^x + 2^{x+2} - 12 = 0$ .

4. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{5}\right)^{x^2+2x} > \left(\frac{1}{25}\right)^{16-x}$ .

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - \frac{1}{3}x^3$  на отрезке  $[0;8]$ .

6. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \begin{cases} 3^x - 2, & x \leq 0; \\ -\sqrt[3]{x+1}, & x > 0. \end{cases}$  а) Вычислите:  $f(-2), f(7)$ .

б) Постройте график функции.

в) Найдите область значений функции.

г) Выясните, при каких значениях параметра  $a$  уравнение  $f(x) = a$  имеет два корня.

## Контрольная работа №2

### Вариант 3

1. Вычислите:

а)  $2^{-6}$ ; б)  $\left(\frac{3}{7}\right)^{-1}$ ; в)  $125^{\frac{1}{3}} - 64^{\frac{1}{6}}$ ; г)  $\left(2 + 3^{\frac{2}{3}}\right)\left(4 - 2 \cdot 3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{4}{3}}\right)$ .

2. Постройте график функции: а)  $y = (x+1)^{\frac{1}{7}}$ ; б)  $y = 5^x - 2$ .

3. Решите уравнение: а)  $\sqrt{5} \cdot 5^{5x} = \frac{1}{5}$ ; б)  $49^x - 28 \cdot 7^{x-1} - 21 = 0$ .

4. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2-2x} > \left(\frac{1}{9}\right)^{16+x}$ .

5. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{5}{4}x^{\frac{4}{5}} + x^{-3}$  в точке  $x=1$ .

6. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \begin{cases} 5^x, & x < 0; \\ -\sqrt[5]{x+1}, & x \geq 0. \end{cases}$

а) Вычислите:  $f(-4), f(31)$ .

б) Постройте график функции.

в) Найдите область значений функции.

г) Выясните, при каких значениях параметра  $a$  уравнение  $f(x) = a$  имеет два корня.

## Контрольная работа №2

### Вариант 4

1. Вычислите:

а)  $2^{-5}$ ;      б)  $\left(\frac{5}{9}\right)^{-1}$ ;      в)  $81^{\frac{1}{4}} + 27^{\frac{1}{3}}$ ;      г)  $\left(1 - 4^{\frac{1}{3}}\right)\left(1 + 4^{\frac{1}{3}} + 4^{\frac{2}{3}}\right)$ .

2. Постройте график функции: а)  $y = x^{\frac{1}{5}} - 2$ ;      б)  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^{x+2}$ .

3. Решите уравнение: а)  $\sqrt{7} \cdot 7^{2x} = \frac{1}{7}$ ;      б)  $25^x - 10 \cdot 5^{x-1} - 15 = 0$ .

4. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{64}\right)^{\frac{7}{2}x+3} > \left(\frac{1}{8}\right)^{-x^2}$ .

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{8}{3}x^3 - \frac{128}{3}x^{\frac{3}{2}}$  на отрезке  $[1;9]$ .

6. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \begin{cases} \left(\frac{1}{5}\right)^x, & x > 0; \\ \sqrt[5]{x+1}, & x \leq 0. \end{cases}$

а) Вычислите:  $f(-1), f(4)$ .

б) Постройте график функции.

в) Найдите область значений функции.

г) Выясните, при каких значениях параметра  $a$  уравнение  $f(x) = a$  имеет два корня.

## Контрольная работа №3

### Вариант 1

1. Вычислите: а)  $\log_8(64\sqrt{2})$ ;      б)  $25^{1-\log_5 10}$ .

2. Постройте график функции: а)  $y = \log_{\frac{1}{2}} x + 2$ ;      б)  $y = \log_2 x^3$ .

3. Решите уравнение: а)  $\log_5(x+3) = 2 - \log_5(2x+1)$ ;      б)  $\log_3^2 - 2\log_3 x - 1 = 0$ .

4. Решите неравенство:  $\log_3 x \leq 11 - x$ .

5. Решите уравнение:  $100^{\log^2 x} - 8x^{\lg x} = 20$ .

## Контрольная работа №3

### Вариант 2

1. Вычислите: а)  $\log_2(32\sqrt[3]{16})$ ;      б)  $36^{1-\log_6 2}$ .

2. Постройте график функции: а)  $y = \log_{\frac{1}{3}}(x-3)$ ;      б)  $y = \log_3 x^5$ .

3. Решите уравнение: а)  $\log_3(2x-5) + \log_3(2x-3) = 1$ ;      б)  $\lg^2 x + 4\lg 10x = 1$ .

4. Решите неравенство:  $\log_{\frac{1}{5}} x \geq x - 6$ .

5. Решите уравнение:  $x^{\log_3 x^2} - 3^{\log_{\frac{2}{3}} x} = 6$ .

**Контрольная работа №3**  
**Вариант 3**

1. Вычислите: а)  $\log_{\frac{1}{\sqrt{3}}}(9\sqrt[3]{3})$ ; б)  $7^{2\log_7 2+1}$ .
2. Постройте график функции: а)  $y = \log_{\frac{1}{5}} 5x$ ; б)  $y = \lg x^3$ .
3. Решите уравнение: а)  $\log_5(4x+1) = 2 - \log_5(2x+3)$ ; б)  $\lg^2 x - 3\lg 10x = 1$ .
4. Решите неравенство:  $\log_5 x \leq 27 - x$ .
5. Решите уравнение:  $x^{\log_6 x^2} + 6^{\log_6^2 x} = 42$ .

**Контрольная работа №3**  
**Вариант 4**

1. Вычислите: а)  $\log_{\frac{1}{\sqrt{2}}}(4\sqrt[3]{32})$ ; б)  $49^{\log_7 3+1}$ .
2. Постройте график функции: а)  $y = \log_{\frac{1}{10}} x - 2$ ; б)  $y = \log_2 \sqrt{x}$ .
3. Решите уравнение: а)  $\log_3(2x+1) + \log_3(x-3) = 2$ ; б)  $\log_2^2 x + 4\log_2 2x - 9 = 0$ .
4. Решите неравенство:  $\log_{\frac{1}{7}} x \geq x - 8$ .
5. Решите уравнение:  $25^{\log_5^2 x} - 3x^{\log_5 x} = 10$ .

**Контрольная работа №4**  
**Вариант 1**

1. Решите неравенство:  $\log_{\frac{1}{2}}(x+3) > -2$ .
2. Исследуйте функцию  $y = e^x(2x+3)$  на монотонность и экстремумы.
3. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = \ln(ex)$  в точке  $x=1$ .
4. Решите уравнение:  $\log_5 x^2 + \log_x 5 + 3 = 0$ .
5. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{9}\right)^{-y} = 3^{2x-5}, \\ \log_2(3y+8x-3) = \log_2 \lg 10000 + \log_{32} x^5. \end{cases}$$

**Контрольная работа №4**  
**Вариант 2**

1. Решите неравенство:  $\log_{\frac{1}{3}}(x+5) \geq -1$ .
2. Исследуйте функцию  $y = e^x(3x-2)$  на монотонность и экстремумы.
3. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = \ln(2x-5)$  в точке  $x=3$ .
4. Решите уравнение:  $\log_x 2 - 1 = 4\log_2 \sqrt{x}$ .

5. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{25}\right)^{-y} = 5^{x+1}, \\ \log_3(4y + 6x - 12) = \lg \log_2 1024 + \log_{27} x^3. \end{cases}$$

### Контрольная работа №4

#### Вариант 3

1. Решите неравенство:  $\log_3(x^2 + 6x) < 3$ .
2. Исследуйте функцию  $y = e^{3x}(5x - 1)$  на монотонность и экстремумы.
3. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = \ln(3x - 11)$  в точке  $x=4$ .
4. Решите уравнение:  $2 \log_x \sqrt{3} - 1 = \log_{81} x^8$ .

5. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{49}\right)^{-x^2} = 7^{2y-2}, \\ \log_2(4x^2 + 8y + 6) = 2^{7 \lg \sqrt[3]{10}} + \log_2(y + 3). \end{cases}$$

### Контрольная работа №4

#### Вариант 4

1. Решите неравенство:  $\log_2(x^2 - 4x) \leq 5$ .
2. Исследуйте функцию  $y = e^{-2x}(4x + 3)$  на монотонность и экстремумы.
3. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = \ln(15 - 7x)$  в точке  $x=2$ .
4. Решите уравнение:  $\log_{125} x^9 - \log_x 5 + 2 = 0$ .

5. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{36}\right)^{-y^2} = 6^{2x+4}, \\ \log_4(2y^2 - 2x + 4) = 6^{\log_6(3 \lg \sqrt[3]{10})} + \log_4(x + 1). \end{cases}$$

### Контрольная работа №5

#### Вариант 1

1. Докажите, что функция  $y = 4x^9 + 2 \sin 2x - \frac{1}{x} - 5$  является первообразной для функции  $y = 36x^8 + 4 \cos 2x + \frac{1}{x^2}$ .
2. Для данной функции  $y = 4 \cos 2x - 3 \sin x$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку  $A(-\pi; 0)$ .
3. Вычислите интеграл: а)  $\int_1^2 4x^3 dx$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} 2 \sin 4x dx$ .
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 4x + 5$ ,  $y = x + 1$ .
5. Известно, что функция  $y = F(x)$  – первообразная для функции  $y = (x^3 - 9x)\sqrt{x-2}$ . Исследуйте функцию  $y = F(x)$  на монотонность и экстремумы.

### Контрольная работа №5

#### Вариант 2

- Докажите, что функция  $y = -3x^8 + 2tgx + \sqrt{-x} + 5\ln x - 7$  является первообразной для функции  $y = -24x^7 + \frac{2}{\cos^2 x} - \frac{1}{2\sqrt{-x}} + \frac{5}{x}$ .
- Для данной функции  $y = -2\cos x + 5\sin 2x$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку  $A(-\frac{\pi}{2}; \frac{5}{2})$ .
- Вычислите интеграл: а)  $\int_1^3 6x^2 dx$ ; б)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 4\cos 2x dx$ .
- Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -x^2 + 3x + 4, y = x + 1$ .
- Известно, что функция  $y = F(x)$  – первообразная для функции  $y = (x^3 - 16x)\sqrt{x-3}$ . Исследуйте функцию  $y = F(x)$  на монотонность и экстремумы.

### Контрольная работа №5

#### Вариант 3

- Докажите, что функция  $y = 4x^7 - \sin^2 x + 4\sqrt[4]{x^5} - 2$  является первообразной для функции  $y = 28x^6 - \sin 2x + 5\sqrt[4]{x}$ .
- Для данной функции  $y = \frac{1}{2}\sin x + 3\cos 3x$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку  $A(\frac{\pi}{4}; \frac{\sqrt{2}}{4})$ .
- Вычислите интеграл: а)  $\int_1^2 8x^3 dx$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} 6\sin 6x dx$ .
- Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{4}{x}, y = -x + 5$ .
- Известно, что функция  $y = F(x)$  – первообразная для функции  $y = (x^3 - 25x)\sqrt{x-4}$ . Сравните числа  $F(6)$  и  $F(7)$ .

### Контрольная работа №5

#### Вариант 4

- Докажите, что функция  $y = -2x^9 - 7ctgx + x \ln x - x + 5$  является первообразной для функции  $y = -18x^8 + \frac{7}{\sin^2 x} + \ln x$ .
- Для данной функции  $y = \frac{1}{2}\cos x - 2\sin 2x$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку  $A(-\frac{\pi}{2}; -\frac{1}{2})$ .
- Вычислите интеграл: а)  $\int_3^6 7x^2 dx$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{12}} 6\cos 6x dx$ .
- Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -\frac{6}{x}, y = x + 7$ .
- Известно, что функция  $y = F(x)$  – первообразная для функции  $y = (x^3 - 36x)\sqrt{x-2}$ . Сравните числа  $F(3)$  и  $F(4)$ .



## Контрольная работа №6

### Вариант 1

1. В клубе 25 спортсменов. Сколькими способами из них можно составить команду из четырёх человек для участия в четырёхэтапной эстафете с учётом порядка пробега этапов?
2. Сколько трёхзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 0 при условии, что каждая цифра может встретиться в записи числа один раз?
3. Решите уравнение  $A_{x-1}^2 - C_x^1 = 98$ .
4. Напишите разложение степени бинома  $\left(2x^2 - \frac{1}{x}\right)^5$ .
5. Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом карты одинаковой масти?
6. На прямой взяты шесть точек, а на параллельной ей прямой – 7 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

## Контрольная работа №6

### Вариант 2

1. Сколькими способами можно составить трёхцветный полосатый флаг, если имеется ткань пяти различных цветов?
2. Сколько различных трёхзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3 при условии, что цифры могут повторяться?
3. Решите уравнение  $A_x^3 - 6C_x^{x-2} = 0$ .
4. Напишите разложение степени бинома  $\left(3x^2 + \frac{1}{x}\right)^6$ .
5. Из колоды в 36 карт вытаскивают три карты. Какова вероятность того, что все они тузы?
6. Сколько существует треугольников, вершины которых являются вершинами данного выпуклого 10-угольника?

## Контрольная работа №6

### Вариант 3

1. В городской думе 30 человек. Из них на общем заседании надо выбрать председателя, а также его первого, второго и третьего заместителей. Сколькими способами это можно сделать?
2. Сколько различных четырёхзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 при условии, что цифры могут повторяться?
3. Решите уравнение  $C_x^{x-2} + 2x = 9$ .
4. Напишите разложение степени бинома  $\left(\frac{2}{x} - x^2\right)^5$ .
5. В урне находятся 3 белых и 4 чёрных шара. Какова вероятность того, что вынутые из неё наудачу два шара окажутся белыми?
6. На прямой взяты 8 точек, а на параллельной ей прямой – 5 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

## Контрольная работа №6

### Вариант 4

1. В яхт-клубе состоит 9 человек. Из них на общем собрании надо выбрать председателя, заместителя, секретаря и казначея. Сколькими способами это можно сделать?
2. Сколько четырёхзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 0 при условии, что каждая цифра может встретиться в записи числа один раз?
3. Решите уравнение  $C_{x-1}^{x-2} = x^2 - 13$ .
4. Напишите разложение степени бинома  $\left(\frac{1}{x^2} + 2x\right)^6$ .
5. В урне находятся 2 белых, 3 красных и 16 чёрных шаров. Какова вероятность того, что из вынутых наудачу двух шаров один окажется белым, а другой красным?
6. Сколько существует треугольников, вершины которых являются вершинами данного выпуклого 8-угольника, а стороны не совпадают со сторонами этого многоугольника?

### Контрольная работа №7 (2 часа)

#### Вариант 1

1. Решите уравнение: а)  $\sqrt{9-x^2}(2\cos x - 1) = 0$ ; б)  $\lg^2 x + 4\lg \frac{x}{10} = 1$ ;  
в)  $\sqrt{4x+12} + \sqrt{12-8x} = \sqrt{28+8x}$ .
2. Решите неравенство: а)  $\log_{\frac{1}{2}}(3x-x^2) + \sqrt{3}^{\log_5 1} < 0$ ; б)  $3+x-|x-1| > 1$ ;  
в)  $\frac{3^{x+1}+2}{3^x-3} \geq 2\log_3 \sqrt{3}$ .
3. Решите уравнение в целых числах:  $12x - 5y = 4$ .
4. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} \frac{x+3y}{x-3y} - 4\frac{x-3y}{x+3y} = 3, \\ 34y^2 - x^2 = 9. \end{cases}$$
5. Решите уравнение:  $\log_2(x^2 + 2) = \cos \pi x$ .

### Контрольная работа №7 (2 часа)

#### Вариант 2

1. Решите уравнение: а)  $\sqrt{4-x^2}(2\sin x - \sqrt{3}) = 0$ ; б)  $\log_2^2 x + \log_2 \frac{2}{x} = 3$ ;  
в)  $\sqrt{1,25-x} - \sqrt{1,25+x} = \sqrt{0,5-0,5x}$ .
2. Решите неравенство: а)  $\log_{\frac{1}{4}}(5x-x^2) + \sqrt{5}^{\log_3 1} < 0$ ; б)  $2+x-|2x+1| < -3$ ;  
в)  $\frac{2^{x+2}-5}{2^x+1} \leq 3\log_5 \sqrt[3]{5}$ .
3. Решите уравнение в целых числах:  $5x - 3y = 11$ .
4. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} \frac{y+x}{y-x} + 5\frac{y-x}{y+x} = 6, \\ x^2 + y^2 = 13. \end{cases}$$
5. Решите уравнение:  $\sin(1,5\pi x) = x^2 + 2x + 2$ .

## Контрольная работа №7 (2 часа)

### Вариант 3

- Решите уравнение: а)  $\sqrt{16-x^2}(\sqrt{3}\operatorname{tg}x+3)=0$ ; б)  $\lg^2 x - \lg(10x^2) = 2$ ;  
в)  $\sqrt{4x+4} - \sqrt{8x-20} = \sqrt{4x-8}$ .
- Решите неравенство: а)  $2\log_{\frac{1}{9}}(4x-x^2) < 2^{1+\log_2 3^{-7}}$ ; б)  $2x - |x+4| < 2$ ;  
в)  $\frac{7^{x+1}-4}{7^x+2} \leq 5\log_{11} \sqrt[5]{11}$ .
- Решите уравнение в целых числах:  $13x - 3y = 2$ .
- Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} \frac{4}{x-y-2} - \frac{5}{x+2y+1} = -\frac{5}{2}, \\ \frac{3}{x-y-2} + \frac{1}{x+2y+1} = -\frac{7}{5}. \end{cases}$$
- Решите уравнение:  $\log_{\frac{1}{3}}(x^2+3) = -\cos \frac{\pi x}{2}$ .

## Контрольная работа №7 (2 часа)

### Вариант 4

- Решите уравнение: а)  $\sqrt{1-x^2}(\operatorname{ctg}x + \sqrt{3}) = 0$ ; б)  $\log_5^2 x + \log_5(25x^3) = 6$ ;  
в)  $\sqrt{0,25x} + \sqrt{0,25x-1,25} = \sqrt{2,5-0,25x}$ .
- Решите неравенство: а)  $2\log_{\frac{1}{4}}(6x-4x^2) < 3^{1+\log_3 4} - 13$ ; б)  $4x - |x-1| > 1$ ;  
в)  $\frac{2^{x+1}-3}{2^x-4} \leq 2\log_2 \sqrt{2}$ .
- Решите уравнение в целых числах:  $5x + 12y = 4$ .
- Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} \frac{5}{x+y-1} + \frac{4}{2x-y+3} = -\frac{1}{6}, \\ \frac{3}{x+y-1} + \frac{1}{2x-y+3} = \frac{6}{5}. \end{cases}$$
- Решите уравнение:  $\cos(2\pi x) = 4x^2 + 8x + 5$ .

## Контрольные работы по геометрии №1

### I уровень

#### Вариант I

- Найдите координаты вектора  $\overline{AB}$ , если  $A(5; -1; 3)$ ,  $B(2; -2; 4)$ .
- Даны векторы  $\vec{b} \{3; 1; -2\}$  и  $\vec{c} \{1; 4; -3\}$ . Найдите  $|2\vec{b} - \vec{c}|$ .
- Изобразить систему координат *Охуз* и построить точку  $A(1; -2; -4)$ . Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

#### Вариант II

- Найдите координаты вектора  $\overline{CD}$ , если  $C(6; 3; -2)$ ,  $D(2; 4; -5)$ .
- Даны векторы  $\vec{a} \{5; -1; 2\}$  и  $\vec{b} \{3; 2; -4\}$ . Найдите  $|\vec{a} - 2\vec{b}|$ .
- Изобразить систему координат *охуз* и построить точку  $B(-2; -3; 4)$ . Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

**Вариант I**

1. Даны векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , причем  $\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{k}$ ,  $|\vec{b}| = 1$ ,  $(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$ . Найдите: а)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ; б) значение  $m$ , при котором векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{c}$  ( $4; 1; m$ ) перпендикулярны.
2. Найдите угол между прямыми  $AB$  и  $CD$ , или  $A(3, -1, 3)$ ,  $B(3, -2, 2)$ ,  $C(2, 2, 3)$  и  $D(1, 2, 2)$ .
3. Дан правильный тетраэдр  $DABC$  с ребром  $a$ . При симметрии относительно плоскости  $ABC$  точка  $D$  перешла в точку  $D_1$ . Найдите  $DD_1$ .

**Вариант II**

1. Даны векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , причем  $\vec{a} = 4\vec{j} - 3\vec{k}$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{2}$ ,  $(\vec{a}, \vec{b}) = 45^\circ$ . Найдите: а)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ; б) значение  $m$ , при котором векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{c}$  ( $2, m, 8$ ) перпендикулярны.
2. Найдите угол между прямыми  $AB$  и  $CD$ , если  $A(1, 1, 2)$ ,  $B(0, 1, 1)$ ,  $C(2, -2, 2)$  и  $D(2, -3, 1)$ .
3. Дан правильный тетраэдр  $DABC$  с ребром  $a$ . При симметрии относительно точки  $D$  плоскость  $ABC$  перешла в плоскость  $A_1B_1C_1$ . Найдите расстояние между этими плоскостями.

**Вариант 1**

1. Радиус основания цилиндра равен 5 см, а высота цилиндра равна 6 см. Найдите площадь сечения, проведенного параллельно оси цилиндра на расстоянии 4 см от нее.
2. Радиус шара равен 17 см. Найдите площадь сечения шара, удаленного от его центра на 15 см.
3. Радиус основания конуса равен 3 м, а высота 4 м. Найдите образующую и площадь осевого сечения.

**Вариант 2**

1. Высота цилиндра 8 дм, радиус основания 5 дм. Цилиндр пересечен плоскостью параллельно оси так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от этого сечения до оси цилиндра.
2. Радиус сферы равен 15 см. Найдите длину окружности сечения, удаленного от центра сферы на 12 см.
3. Образующая конуса  $l$  наклонена к плоскости основания под углом в  $30^\circ$ . Найдите высоту конуса и площадь осевого сечения.

1. Апофема правильной треугольной пирамиды равна 4 см, а двугранный угол при основании равен  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды.
2. В цилиндр вписана призма. Основанием призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен  $2a$ , а прилежащий угол равен  $30^\circ$ . Диагональ большей боковой грани призмы составляет с плоскостью ее основания угол в  $45^\circ$ . Найдите объем цилиндра.

**Вариант А 2.**

1. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 6 см и составляет с плоскостью основания угол в  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды.
2. В конус вписана пирамида. Основанием служит прямоугольный треугольник, катет которого равен  $2a$ , а прилежащий угол равен  $30^\circ$ . Боковая грань пирамиды, проходящая через данный катет, составляет с плоскостью основания угол в  $45^\circ$ . Найдите объем конуса.

**Вариант 1**

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

**Вариант 2**

1. В конус, осевое сечение которого есть правильный треугольник, вписан шар. Найдите отношение площади сферы к площади боковой поверхности конуса.
2. Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого есть квадрат. Найдите отношение объемов шара и цилиндра.

