

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 9»  
города Можги Удмуртской Республики

<p>«Рассмотрено» на заседании ШМО учителей естественных и общественных наук _____ /Иванова Е.Е./ протокол № 1 от «29» августа 2023 г.</p>	<p>«Согласовано» Заместитель директора по УВР: _____ /Сагдиева О.И./ «30» августа 2023 г.</p>	<p>«Утверждено» И. о. директора школы: _____ / Камашева Н. И./ приказ №222 от «31» августа 2023 г.</p>
---	---	--

**Рабочая программа**

учебного предмета  
«Математика»  
для 11 класса

г. Можга, 2023 год

# Планируемые результаты изучения учебного предмета

## 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):**

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 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.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

#### Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

#### Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

#### Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

#### Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

#### Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

#### Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

#### Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

#### Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.*

1) *Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).*

- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).
- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

#### Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.*

1) *Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).*

#### Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

#### Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

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

**Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

<b>Базовый уровень</b>		
<b>«Проблемно-функциональные результаты»</b>		
<b>Раздел</b>	<b>I. Выпускник научится</b>	<b>III. 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	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>
<b>Требования к результатам</b>		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	Оперировать на базовом уровне <sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.	– Оперировать <sup>2</sup> 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; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</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>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <p>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;</p> <p>выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p> <p>выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</p> <p>сравнивать рациональные числа между собой;</p> <p>оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p>	<p><i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости; 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>; выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p><i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p><i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></p> <p><i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> </ul>

	<p>выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;  выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;  вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;  изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;  оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i>  выполнять вычисления при решении задач практического характера;  выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;  соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;  использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>	<p>– использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;  – выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i>  выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;  оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</p>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<p>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;  решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;  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>);  приводить несколько примеров корней простейшего</p>	<p>– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;  использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;  использовать метод интервалов для решения неравенств;  – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</p>

	<p>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.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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 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>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;</p> <p>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>– строить графики изученных функций;</li> <li>– описывать по графику и в простейших случаях по формуле</li> </ul>

	<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.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></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><i>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.);</i></p> <p><i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>
<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.</p>	<p><i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></p> <p><i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</li> <li>– 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.</li> </ul>

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>  пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;  соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);  использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p>	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i>  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.;  интерпретировать полученные результаты</p>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;  оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;  – вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>  оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;  читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p>– 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 нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;  понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;  иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;  иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;  – иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>  – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;  – выбирать подходящие методы представления и обработки данных;  – уметь решать несложные задачи на применение закона</p>

		<p><i>больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></p>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<p>Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 символьной 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> </ul> <p>решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</p> <p>решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</p> <p>решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</p> <p>решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных</p>	<p><i>– Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i></p> <p><i>– выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i></p> <p><i>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i></p> <p><i>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></p> <p><i>– анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></p> <p><i>– переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>– решать практические задачи и задачи из других предметов</i></p>

	<p>средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <p>использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</p>	
<p><b>Геометрия</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p> <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</p> <p>распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</p> <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<p><i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p> <p><i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></p> <p><i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></p> <p><i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></p> <p><i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></p> <p><i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <p><i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></p> <p><i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></p> <p><i>доказывать геометрические утверждения;</i></p> <p><i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></p> <p><i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></p> <p><i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p>

	<p>соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями декартовы координаты 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>
<b>История математики</b>	<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>
<b>Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические</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> </ul>

	<p>закономерности в окружающей действительности;</p> <p>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</p>	<p>– <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></p> <p>– <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i></p>
--	--	---

# Содержание учебного предмета

## Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

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

«предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;

«обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

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

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

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

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

На базовом уровне:

Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

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

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

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

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

В программе большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам. При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и

контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

## **Базовый уровень**

### **Основная базовая программа**

#### **Алгебра и начала анализа**

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

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

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа.* Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

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

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. 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.*

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

#### **Геометрия**

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

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства.* Сечения куба и тетраэдра.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

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

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

*Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.* Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

*Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

*Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

*Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

### **Вероятность и статистика. Работа с данными**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*

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

*Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*

*Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.*

*Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.*

*Показательное распределение, его параметры.*

*Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

*Неравенство Чебышева. 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.*

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 11 класс

<i>№</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Основное содержание урока</i>
Повторение. 5ч.			
1.	Повторение. Иррациональные уравнения и неравенства.	1	Повторение методов решения иррациональных уравнений и неравенств.
2.	Повторение. Показательная функция, показательные уравнения и неравенства.	1	Повторение свойств степеней, понятия показательной функции и методов решения показательных уравнений и неравенств.
3.	Повторение. Логарифмы, логарифмическая функция, логарифмические уравнения и неравенства.	1	Повторение понятия и свойств логарифма, логарифмической функции и методов решения логарифмических уравнений и неравенств.
4.	Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства.	1	Повторение типов тригонометрических уравнений и методов решения тригонометрических уравнений и неравенств.
5.	Вводная контрольная работа.	1	Контроль знаний и умений.
Тригонометрические функции. 9ч.			
6.	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1	Способы нахождения области определения и множества значения тригонометрических функций.
7.	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1	
8.	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	1	Понятие периодичности функции. Определение четности, нечетности тригонометрических функций. Определение периода тригонометрических функций.
9.	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	1	
10.	Свойства и график функции $y=\cos x$ .	1	Свойства и график функции $y=\cos x$ .
11.	Свойства и график функции $y=\sin x$ .	1	Свойства и график функции $y=\sin x$ .
12.	Свойства и график функции $y=\operatorname{tg} x$ .	1	Свойства и график функции $y=\operatorname{tg} x$ .
13.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции»	1	Обобщение и систематизация знаний.
14.	Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции»	1	Контроль знаний и умений.

Метод координат в пространстве. 12ч.			
15.	Координаты точки и координаты вектора.	1	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты точки. Координаты вектора. Связь координаты вектора с координатами точек.
16.	Координаты точки и координаты вектора.	1	
17.	Простейшие задачи в координатах.	1	Нахождение координаты середины отрезка.
18.	Простейшие задачи в координатах.	1	Нахождение длины вектора по его координатам.
19.	Простейшие задачи в координатах.	1	Нахождение расстояния между двумя точками.
20.	Скалярное произведение векторов.	1	Угол между векторами. Формула скалярного произведения векторов. Вычисление угла между прямой и плоскостью.
21.	Скалярное произведение векторов.	1	
22.	Скалярное произведение векторов.	1	
23.	Скалярное произведение векторов.	1	
24.	Движения.	1	Центральная, осевая, зеркальная симметрия и параллельный перенос.
25.	Систематизация и обобщение знаний по теме «Метод координат в пространстве».	1	Систематизация и обобщение знаний
26.	Контрольная работа №2 по теме «Метод координат в пространстве»	1	Контроль знаний и умений.
Производная и ее геометрический смысл. 16ч.			
27.	Понятие производной функции.	1	Понятие производной функции.
28.	Определение производной функции.	1	Определение производной функции. Нахождение производной функции по определению.
29.	Производная степенной функции.	1	Вывод формулы производной степенной функции. Нахождение производных степенной функции.
30.	Производная степенной функции.	1	
31.	Правила дифференцирования.	1	Нахождение производной суммы, произведения, частного и вынесение постоянного множителя. Производная сложной функции.
32.	Правила дифференцирования.	1	
33.	Производные некоторых элементарных функций.	1	Производная показательной, логарифмической, тригонометрических функций. Применение правил дифференцирования и формул производных к решению задач.
34.	Производные некоторых элементарных функций.	1	
35.	Производные некоторых элементарных функций.	1	
36.	Производные некоторых элементарных функций.	1	
37.	Геометрический смысл производной.	1	Геометрический смысл производной. Вывод уравнения касательной к графику функции в данной точке. Применение геометрического смысла производной к решению задач.
38.	Геометрический смысл производной.	1	
39.	Геометрический смысл производной.	1	
40.	Геометрический смысл производной.	1	
41.	Обобщение по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1	Обобщение знаний.
42.	Контрольная работа №3 по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1	Контроль знаний и умений.
Цилиндр, конус, шар. 12 ч.			

43.	Цилиндр.	1	Понятие цилиндра, его элементы. Формула площади поверхности цилиндра. Решение задач на нахождение элементов цилиндра и площади поверхности, построение сечений.
44.	Цилиндр.	1	
45.	Цилиндр.	1	
46.	Конус. Усеченный конус.	1	Понятие конуса и усеченного конуса, их элементы. Формула площади поверхности конуса и усеченного конуса. Решение задач на нахождение элементов конуса и усеченного конуса и площади поверхности, построение сечений.
47.	Конус. Усеченный конус.	1	
48.	Конус. Усеченный конус.	1	
49.	Сфера и шар.	1	Понятие сферы и шара, их элементы. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Решение задач.
50.	Сфера и шар.	1	
51.	Сфера и шар.	1	
52.	Систематизация знаний по теме «Цилиндр, конус, шар».	1	Систематизация знаний
53.	Обобщение знаний по теме «Цилиндр, конус, шар».	1	Обобщение знаний
54.	Контрольная работа №4 знаний по теме «Цилиндр, конус, шар».	1	Контроль знаний и умений.
Применение производной к исследованию функций. 15ч.			
55.	Возрастание и убывание функций.	1	Алгоритм нахождение промежутков возрастания и убывания функции с использованием производной.
56.	Возрастание и убывание функций.	1	
57.	Экстремумы функции.	1	Алгоритм нахождение экстремумов функции с использованием производной.
58.	Экстремумы функции.	1	
59.	Применение производной к построению графиков функций.	1	Алгоритм исследования свойств функции с использованием производной и применение его для построения графика функции.
60.	Применение производной к построению графиков функций.	1	
61.	Применение производной к построению графиков функций.	1	
62.	Применение производной к построению графиков функций.	1	
63.	Применение производной к построению графиков функций.	1	
64.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1	Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на данном отрезке с использованием производной и применение его для решения задач.
65.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1	
66.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1	
67.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1	
68.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Применение производной к исследованию функций».	1	Обобщение и систематизация знаний
69.	Контрольная работа №5 по теме «Применение производной к исследованию функций».	1	Контроль знаний и умений.
Интеграл. 11ч.			

70.	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	1	Первообразная. Правила нахождения первообразных. Понятие криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Понятие интеграла неопределенного и определённого. Решение задач по нахождению площадей криволинейных трапеций.
71.	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	1	
72.	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	1	
73.	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	1	
74.	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	1	
75.	Вычисление интегралов и площадей плоских фигур с помощью интегралов.	1	Решение задач на вычисление интегралов и нахождению площадей плоских фигур с использованием интеграла.
76.	Вычисление интегралов и площадей плоских фигур с помощью интегралов.	1	
77.	Вычисление интегралов и площадей плоских фигур с помощью интегралов.	1	
78.	Вычисление интегралов и площадей плоских фигур с помощью интегралов.	1	
79.	Обобщающий урок по теме «Интеграл».	1	Обобщение и систематизация знаний
80.	Контрольная работа №7 по теме «Интеграл».	1	Контроль знаний и умений.
Объемы тел. 14ч.			
81.	Объем прямоугольного параллелепипеда.	1	Понятие объема. Вывод формулы объема прямоугольного параллелепипеда и решение задач.
82.	Объем прямой призмы и цилиндра.	1	Формулы объема прямой призмы и цилиндра. Решение задач.
83.	Объем прямой призмы и цилиндра.	1	
84.	Объем прямой призмы и цилиндра.	1	
85.	Объем прямой призмы и цилиндра.	1	
86.	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.	1	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Формулы объема наклонной призмы, пирамиды, усеченной пирамиды и конуса, усеченного конуса. Решение задач.
87.	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.	1	
88.	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.	1	
89.	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.	1	
90.	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.	1	
91.	Объем шара и площадь поверхности сферы.	1	Формулы объема шара и его частей: сегмента, сектора и слоя. Формула площади сферы. Решение задач.
92.	Объем шара и площадь поверхности сферы.	1	
93.	Обобщение знаний по теме «Объемы тел».	1	Обобщение знаний
94.	Контрольная работа №6 по теме «Объемы тел».	1	Контроль знаний и умений.
Комбинаторика. 4ч.			
95.	Правило произведения.	1	

96.	Перестановки, размещения.	1	Решение задач на применение правил комбинаторики. Вывод формул перестановки, размещения и сочетания и применение их при решении задач. Применение Бинома Ньютона.
97.	Сочетания и их свойства.	1	
98.	Бином Ньютона.	1	
Элементы теории вероятностей. 4ч.			
99.	События. Комбинации событий. Противоположное событие.	1	Виды событий и их комбинации. Решение задач.
100.	Вероятность события. Сложение вероятностей.	1	Понятие вероятности события. Правило суммы вероятностей. Решение задач на нахождение вероятностей и вероятностей используя правило сложения.
101.	Независимые события. Умножение вероятностей.	1	Независимые события. Правило произведения вероятностей. Решение задач на нахождение вероятностей используя правило умножения.
102.	Статистическая вероятность.	1	Определение статистической вероятности. Решение задач.
Статистика. 5ч.			
103.	Случайные величины.	1	Случайные величины, их значения. Таблицы распределения случайных величин. Частота, относительная частота, полигон частот, гистограмма относительных частот.
104.	Центральные тенденции.	1	Генеральная совокупность, выборка. Меры центральной тенденции: мода, медиана и среднее. Математическое ожидание. Решение задач.
105.	Меры разброса.	1	Понятие меры разброса случайной величины: размах, отклонение от среднего, дисперсия. Решение задач.
106.	Обобщение знаний по темам «Комбинаторика, элементы теории вероятностей и статистика»	1	Обобщение знаний
107.	Контрольная работа №8 по темам «Комбинаторика, элементы теории вероятностей и статистика»	1	Контроль знаний и умений.
Повторение. 29ч.			
108.	Повторение. Параллельность и перпендикулярность плоскостей.	1	Повторение свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, их связь и решение задач.
109.	Повторение. Параллельность и перпендикулярность плоскостей.	1	
110.	Повторение. Многогранники.	1	Повторение свойств всех видов многогранников, их свойств и решение задач.
111.	Повторение. Многогранники.	1	
112.	Повторение. Тела и поверхности вращения.	1	Повторение всех видов круглых тел, их свойств и решение задач.
113.	Повторение. Тела и поверхности вращения.	1	
114.	Повторение. Объемы тел и площади их поверхностей.	1	Повторение формул объемов и площадей поверхностей тел и решение задач.
115.	Повторение. Объемы тел и площади их поверхностей.	1	

116.	Систематизация и обобщение знаний по курсу стереометрии.	1	Систематизация и обобщение знаний
117.	Итоговая контрольная работа по курсу стереометрии.	1	Контроль знаний и умений.
118.	Повторение. Выражения и их преобразования.	1	Повторение видов выражений и способы их преобразований.
119.	Повторение. Выражения и их преобразования.	1	
120.	Повторение. Решение текстовых задач.	1	Повторение способов и методов решения текстовых задач.
121.	Повторение. Решение текстовых задач.	1	
122.	Повторение. Методы решения уравнений и неравенств.	1	Повторение методов решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств.
123.	Повторение. Методы решения уравнений и неравенств.	1	
124.	Повторение. Методы решения систем уравнений и неравенств.	1	Повторение методов решения систем уравнений и неравенств. Решение систем уравнений и неравенств.
125.	Повторение. Методы решения систем уравнений и неравенств.	1	
126.	Повторение. Решение задач на составление уравнений и неравенств.	1	Повторение способа решения текстовых задач на составление уравнений и неравенств.
127.	Повторение. Решение задач на составление уравнений и неравенств.	1	
128.	Систематизация и обобщение знаний по курсу алгебры.	1	Систематизация и обобщение знаний
129.	Итоговая контрольная работа по курсу алгебры.	1	Контроль знаний и умений.
130.	Повторение. Функции и их свойства.	1	Повторение понятия функции, виды функций и их свойства.
131.	Повторение. Функции и их свойства.	1	
132.	Повторение. Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значение функции.	1	Повторение алгоритмов нахождения экстремума функции и наибольшего, наименьшего значения функции. Применение этих алгоритмов к решению задач.
133.	Повторение. Применение производной и интеграла.	1	Повторение алгоритмов применения производной и интеграла к решению задач.
134.	Повторение. Применение производной и интеграла.	1	
135.	Систематизация и обобщение знаний по теме «Функции»	1	Систематизация и обобщение знаний
136.	Итоговое занятие.	1	Подведение итогов.

Воспитательная работа в рамках уроков математики строится в соответствии с Программой воспитания школы и индивидуальным планом воспитательной работы учителя-предметника. Большое внимание уделяется модулю «Школьный урок».

### План воспитательной работы

Модули	Мероприятия	Примерные сроки проведения	Класс
Городские мероприятия	• Олимпиады по математике	октябрь	10-11
Общешкольные ключевые дела	• Неделя науки и техники	декабрь	10-11
Организация предметно-эстетической среды	• Оформление предметного уголка в кабинете	В течение всего года	10-11
Здоровьесберегающая среда	• Проведение физкультминуток, использование здоровьесберегающих технологий на уроках • Проведение инструктажей по ТБ	в течение всего года	10-11
Школьный урок	<p>Реализация школьными педагогами воспитательного потенциала урока предполагает следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сделать урок интересным и учащиеся с удовольствием включаются в организуемую учителем деятельность;</li> <li>• уроки побуждают школьников задуматься о ценностях, нравственных вопросах, жизненных проблемах;</li> <li>• установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</li> <li>• побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</li> <li>• привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;</li> <li>• организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.</li> </ul>		
<p>Работа с родителями (индивидуальные с родителями по темам, выходы на собрания)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выход на род. собрания в классы <ul style="list-style-type: none"> <li>- Особенности изучения математики в и подготовка д/з по предмету</li> <li>- особенности подготовки к ЕГЭ</li> <li>- результаты пробных ЕГЭ и их анализ</li> </ul> </li> </ul>	<p>В течение года (по приглашению кл.рук.)</p>	<p>10-11</p>

## ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика" версия 3.0, 2017г. "Тригонометрические функции, уравнения и неравенства"
2. Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика" версия 3.0, 2017г. "Стереометрия"
3. Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика" версия 3.0, 2017г. "Многогранники. Тела вращения"
4. Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика" версия 3.0, 2017г. "Производная и ее применение"
5. СД диск с фильмом "Стереометрия" в двух частях.
6. Справочные таблицы

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ)

### Для учителя:

1. Алимов Ш.А. Алгебра и начала анализа. Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. М., «Просвещение», 20018.
2. Атанасян Л.С. Геометрия 10 – 11. Учебник для 10 – 11 классов средней школы. М., «Просвещение», 2018.
3. Бурмистрова Т.А. Геометрия 10 - 11 классы. Программы общеобразовательных учреждений. М., «Просвещение», 2010.
4. Бурмистрова Т.А. Алгебра и начала математического анализа. 10 - 11 классы. Программы общеобразовательных учреждений. М., «Просвещение», 2009.
5. Изучение геометрии в 10 – 11 классах: Метод. рекомендации к учеб.: Кн. Для учителя / С.М.Саакян, В.Ф.Бутузов. – М.: Просвещение, 2017. – 222 с.
6. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 11 класса общеобразовательных учреждений / М.И.Шабунин, М.В.Ткачева, Н.Е.Федорова, Р.Г.Газарян. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2018. – 189 с.: ил.
7. Сугоняев И.М. Геометрия. 11 класс. Тесты: В 2 ч. – Саратов: Лицей, 2010. – Ч.1. – 64с.
8. Сугоняев И.М. Геометрия. 11 класс. Тесты: В 2 ч. – Саратов: Лицей, 2010. – Ч.2. – 64с.
9. Контрольно-измерительные материалы. Алгебра и начала анализа: 11 класс / Сост. А.Н.Рурукин. – М.: ВАКО, 2018. – 112с. – (Контрольно-измерительные материалы).
10. Алгебра и начала анализа. 11 класс: поурочные планы по учебнику Ш.А.Алимова и др. I полугодие / авт.-сост. Г. И. Григорьевна. – Волгоград: Учитель, 2018. – 150с.
11. Алгебра и начала анализа. 11 класс: поурочные планы по учебнику Ш.А.Алимова и др. II полугодие / авт.-сост. Г. И. Григорьевна. – Волгоград: Учитель, 2018. – 205с.

### Для ученика:

1. Алгебраический тренажер: Пособие для школьников и абитуриентов / Под ред. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. – М.: Илекса, 2019. – 320 с.
2. Математика. ЕГЭ. Задача с экономическим содержанием: учебно-методическое пособие. / Под. ред. Ф. Ф. Лысенко и С.Ю. Кулабухова. – Ростов-на-Дону: Легион, 2018. – 80 с. – (ЕГЭ)
3. Алимов Ш.А. Алгебра и начала анализа. Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. М., «Просвещение», 20018.
4. Атанасян Л.С. Геометрия 10 – 11. Учебник для 10 – 11 классов средней школы. М., «Просвещение», 2018.

5. Комплекс материалов для подготовки учащихся к ЕГЭ.
6. math-ege.sdangia.ru - сайт для подготовки к сдаче ЕГЭ
7. math-oge.sdangia.ru - сайт для подготовки к сдаче ОГЭ

### **Интернет ресурсы:**

1. <http://school-collection.edu.ru> – хранилище единой коллекции цифровых образовательных ресурсов, где представлен широкий выбор электронных пособий;
2. <http://wmolow.edu.ru> – федеральная система информационно-образовательных ресурсов (информационный портал);
3. <http://fcior.edu.ru> - хранилище интерактивных электронных образовательных ресурсов;
4. <http://www.numbernut.com/> – все о математике.
5. <http://www.math.ru> – удивительный мир математики
6. <http://methath.chat.ru> – Методика преподавания математики
7. <http://festival.1september.ru/> - Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»
8. [http://metodisty.ru/m/groups/files/matematika\\_v\\_shkole?cat=32](http://metodisty.ru/m/groups/files/matematika_v_shkole?cat=32) - Математика в школе
9. math-ege.sdangia.ru - сайт для подготовки к сдаче ЕГЭ

## Особенности оценивания результатов обучения по математике.

### Оценка устных ответов учащихся по математике.

«5»: ученик

- полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой учебников;
- изложил материал грамотным языком в определённой логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- показал умение применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе навыков и умений;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

«4»: ответ учащегося удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один - два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

«3»:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятия, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«2»:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

**Оценка письменных контрольных работ учащихся.**

«5»:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

«4»:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

«3»:

- допущены более одна ошибки или более двух-трёх недочётов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;

«2»:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.



АЛГЕБРА

Контрольная работа № 1  
Тригонометрические функции

Вариант 1

- A1. Найдите область определения функции  $y = \sin \sqrt{x}$ .
- A2. Найдите множество значений функции  $y = 1 + \cos x$ .
- A3. Выяснить, является ли данная функция четной или нечетной:  $y = 2 \sin x + x$
- A4. Докажите, что функция  $y = \cos 2x$  является периодической с периодом  $T = \pi$ .
- A5. Сравните числа:  $\cos \frac{\pi}{8}$  и  $\cos \frac{\pi}{7}$ .
- A6. Найдите значение функции  $y = 3 \operatorname{tg} \frac{x}{2}$  при  $x = \frac{2\pi}{3}$ .
- B1. Сравните числа:  $\sin \frac{3\pi}{5}$  и  $\cos \frac{\pi}{5}$ .
- B2. Найдите все корни уравнения  $2 \sin x = -\sqrt{3}$ , принадлежащие промежутку  $[0; 2\pi]$ .
- C1. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $y = 2 \cos x$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}\right]$ .
- C2. Постройте график функции  $y = |0,5 + \cos x|$ .

Вариант 2

- A1. Найдите область определения функции  $y = \cos \sqrt{1-x}$ .
- A2. Найдите множество значений функции  $y = 2 \sin x - 1$ .
- A3. Выясните, является ли данная функция четной или нечетной:  $y = |x| - \cos x$ .
- A4. Докажите, что функция  $y = \operatorname{tg} 3x$  является периодической с периодом  $T = \frac{\pi}{3}$ .
- A5. Сравните числа:  $\sin \frac{2\pi}{3}$  и  $\sin \frac{4\pi}{3}$ .
- A6. Найдите значение функции  $y = 3 \operatorname{ctg} \frac{x}{2}$  при  $x = \frac{2\pi}{3}$ .
- B1. Сравните числа:  $\cos \frac{\pi}{9}$  и  $\sin \frac{3\pi}{10}$ .
- B2. Найдите все корни уравнения  $1 - 2 \cos x = 0$ , принадлежащие промежутку  $[-\pi; \pi]$ .
- C1. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $y = 3 \sin x$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{4}; \frac{2\pi}{3}\right]$ .
- C2. Построить график функции  $y = \sin |x|$ .

**Контрольная работа № 2**  
**Производная и ее геометрический смысл**

**Вариант 1**

A1. Найти производную функции: а)  $3x^3 - 5x^2 + x + 4$ ; б)  $\sqrt{2x-6}$ ; в)  $6 \ln x$ ;  
г)  $12^x + \sin x$ ; д)  $\frac{3x-1}{x}$ .

A2. Найти значение производной функции  $f(x) = \frac{e^x}{x}$  в точке  $x_0 = 1$ .

A3. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = 4e^x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .

B1. При каких значениях  $x$ , производная функции  $f(x) = \frac{x-1}{x^2}$  равна 0?

B2. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = (2x-1)^3$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .

B3. При каких значениях  $x$ , производная функции  $f(x) = \ln 3x - 3x$  положительна?

C1. В каких точках касательная к графику функции  $y = \sin x$  образует угол с осью  $Ox$ , равный  $45^\circ$ ?

C2. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 2x^2 - 3x$ , если касательная параллельна прямой  $y = x - 3$ .

**Вариант 2**

A1. Найти производную функции: а)  $5x^4 - 15x^2 + 4$ ; б)  $\sqrt{5x-1}$ ;  
в)  $2^x + 3 \sin 2x$ ; г)  $6^{x-5}$ ; д)  $\frac{3x}{x+5}$ .

A2. Найти значение производной функции  $f(x) = \frac{3}{x}$  в точке  $x_0 = \frac{1}{4}$ .

A3. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = 4e^{x-2}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .

B1. При каких значениях  $x$ , производная функции  $y = -x^4 + 4x^2 - 5$  равна 0?

B2. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = e^{1-x}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .

B3. При каких значениях  $x$ , производная функции  $f(x) = 1 + \frac{2}{x}$  положительна?

C1. В каких точках касательная к графику функции  $y = \cos x$  образует угол с осью  $Ox$ , равный  $45^\circ$ ?

C2. Прямая  $y = 4x - 3$  является касательной к параболе  $f(x) = 6 - 2x + x^2$ . Найти координаты точки касания.

### Контрольная работа № 3.

#### «Применение производной к исследованию функций».

##### Вариант 1.

A1. Определить интервалы возрастания и убывания функции  $y = 3x^3 - 9x$ .

A2. Найти точки экстремума функции  $f(x) = 12x - 3x^2 + 2x^3$ .

A3. Найти наибольшее значение функции  $f(x) = x^3 + \frac{3}{x}$  на отрезке  $[0,5; 2]$ .

A4. Построить график функции  $y = x^4 - 2x^2 + 2$ .

B1. Исследовать функцию  $y = -\frac{x^4}{4} + x^2$  и построить ее график.

B2. Исследовать функцию  $y = \frac{x^2 + 2}{2x}$  и построить ее график.

C1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $y = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$  на отрезке  $[0; 1]$ .

C2. Периметр осевого сечения цилиндра 6 дм. При каком радиусе основания цилиндра площадь его боковой поверхности будет наибольшей?

##### Вариант 2.

A1. Определить интервалы возрастания и убывания функции  $y = x^3 - 24x$ .

A2. Найти точки экстремума функции  $f(x) = x^4 - 4x^3$ .

A3. Найти наибольшее значение функции  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$  на отрезке  $[-2; 3]$ .

A4. Построить график функции  $y = -x^4 + 8x^2 - 16$ .

B1. Исследовать функцию  $y = x^4 - 0,5x^2$  и построить ее график.

B2. Исследовать функцию  $y = \frac{x^2 + 1}{x}$  и построить ее график.

C1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^2(2x - 3) - 12(3x - 2)$  на отрезке  $[-3; 6]$ .

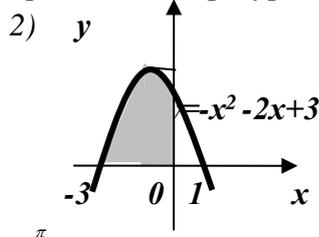
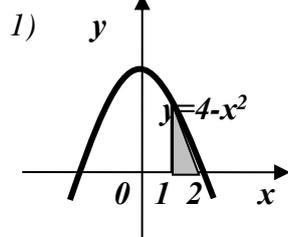
C2. Периметр осевого сечения цилиндра 6 дм. При каком радиусе основания цилиндра площадь его боковой поверхности будет наибольшей?

### Контрольная работа № 4.

#### «Интеграл».

##### Вариант 1.

A1. Вычислите площади заштрихованных фигур:



A2. Вычислите интеграл: 1)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$ ; 2)  $\int_2^3 (x^2 + 2x + 3) dx$ ; 3)  $\int_2^4 \frac{1}{x^2} dx$ .

A3. Для функции  $f(x) = 3x^2 + 1$  найти первообразную, график которой проходит через точку  $M(1; -2)$ .

B1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 6x - x^2$  и  $y = x + 4$ .

V2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 1$  и  $y = 3 - x$ .

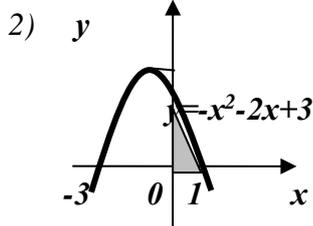
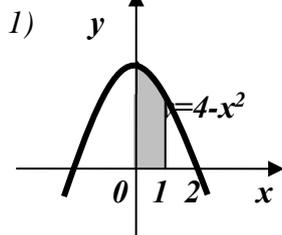
C1. Построить графики функций и вычислить площадь фигуры, ограниченной этими линиями:

$$y = \frac{5}{x} \text{ и } y = 6 - x.$$

C2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 2$  и  $x = 9$ .

### Вариант 2.

A1. Вычислите площади заштрихованных фигур:



A2. Вычислите интеграл: 1)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$ ; 2)  $\int_1^4 (x^2 + 4x + 1) dx$ ; 3)  $\int_2^4 \frac{1}{x^3} dx$ .

A3. Для функции  $f(x) = e^x$  найти первообразную, график которой проходит через точку  $M(0; 2)$ .

V1. Найти площадь фигуры, ограниченной прямой  $y = -6x$  и параболой  $y = -12x - 3x^2$ .

V2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 1$  и  $y = 1 - x$ .

C1. Построить графики функций и вычислить площадь фигуры, ограниченной этими линиями:

$$y = x^3 \text{ и } y = \sqrt{x}.$$

C2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = \cos x, y = 0, x = -\frac{\pi}{4} \text{ и } x = \frac{\pi}{4}.$$

### Контрольная работа № 5.

#### «Комбинаторика, элементы теории вероятностей и статистика»

#### I вариант.

1. Дан ряд чисел:

110; 120; 125; 130; 140; 125; 120; 130; 125; 130; 110; 120; 125; 125.

Укажите моду, медиану, размах, среднее арифметическое ряда чисел. Составьте таблицу кратностей и частот. Изобразить многоугольник распределения.

$$15! \quad 16! \quad 5!$$

2. Вычислить а)  $14!$  б)  $14! \cdot 3!$  в)  $7! - 6!$

3. Сколькими способами 4 человека могут разместиться на четырехместной скамейке?

4. Вычислить: а)  $A_7^3 - A_6^2$  б)  $A_8^6$   
в)  $A_{10}^2$

5. Сколькими способами можно разместить семью из трех человек в четырехместное купе, если других пассажиров нет?

6. Вычислить: а)  $C_{11}^5 - C_{11}^6$  б)  $C_{10}^5$   
в)  $C_{21}^5$

7. Из вазы с фруктами, в которой лежат 9 яблок и 6 груш, необходимо выбрать 3 яблока и 2 груши. Сколькими способами это можно сделать?

8. а) В ящике 250 яиц, из которых 20 бракованных. Какова вероятность, что первое взятое из корзины яйцо не окажется бракованным?

б) В урне 23 шара: 10 синих, 5 желтых и 8 белых. Что более вероятно извлечение желтого шара или появление 5 очков при бросании кости

## II вариант.

1. Дан ряд чисел:

11; 12; 23; 11; 15; 25; 12; 11; 23; 15.

Укажите моду, медиану, размах, среднее арифметическое ряда чисел. Составьте таблицу кратностей и частот. Изобразить многоугольник распределения.

$$13! \quad 26! \quad 3!$$

2. Вычислить а)  $11!$  б)  $24!5!$  в)  $5! - 4!$

3. Курьер должен разнести пакеты в 7 различных учреждений. Сколько маршрутов он может выбрать?

4. Вычислить: а)  $A_5^2 - A_6^3$  б)  $\frac{A_{10}^3}{C_{10}^3}$

5. Из 30 учеников необходимо выбрать председателя и секретаря. Сколькими способами это можно сделать?

6. Вычислить: а)  $C_9^4 - C_9^5$  б)  $\frac{C_{11}^4}{C_{12}^3}$

7. В театре 10 певцов и 8 певиц, а для исполнения оперы в хоре должно быть 5 мужских и 3 женских голоса. Сколько существует различных составов хора?

8. а) В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найти вероятность того, что орел не выпадет ни разу.

б) В урне 23 шара: 10 синих, 5 желтых и 8 белых. Что более вероятно извлечение синего шара или появление 3 очков при бросании кости

## Контрольная работа №6

### Итоговое повторение курса алгебры и начал анализа

#### Вариант 1

A1. Вычислите: а)  $\sqrt[3]{-216}$ ; б)  $32^{\frac{2}{5}}$ ; в)  $11^{\log_1(\log_5 125)}$ ; г)  $\frac{6 \sin 15^\circ \cos 15^\circ}{2 \cos^2 15^\circ - 1}$ .

A2. Решите уравнение: а)  $\sin x + \frac{1}{2} = 0$ ; б)  $\log_2(x-1) + \log_2 5 = \log_2 15$ .

A3. Решите неравенство:  $\log_{\frac{1}{8}}(2-x) > \frac{2}{3}$ .

A4. Вычислите значение производной функции  $y = \cos 2x + 4x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .

B1. Пусть  $(x_0; y_0)$  - решение системы. Найдите сумму  $x_0 + y_0$ . 
$$\begin{cases} \sqrt{x-3} = y, \\ y + |x-2| = 3. \end{cases}$$

B2. Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции  $f(x) = x + e^{-3x}$  параллельна прямой  $y(x) = 1 - 2x$ .

C1. Найдите значение функции  $f(x) = 4^{2 \log_4 x - \log_{0,25}(x-3)^2}$  в точке экстремума.

## Вариант 2

A1. Вычислите: а)  $\sqrt[4]{54} \cdot \sqrt[4]{24}$ ; б)  $128^{\frac{3}{7}}$ ; в)  $\log_{0,5} 2 + \log_{\sqrt{2}} 4 + 0,3^{\frac{1}{3} \log_{0,3} 8}$ .

A2. Упростите выражение:  $2 \operatorname{tg} \alpha \cdot 2 \sqrt{\frac{1}{\sin^2 \alpha} - 1}$ , если  $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ .

A3. Решите уравнение: а)  $\cos\left(\frac{x}{2} + \pi\right) = 0$ ; б)  $125^{1-2x} = 5$ .

A4. Решите неравенство:  $\log_{0,5}(3-2x) \geq 1$ .

A5. Вычислите значение производной функции  $y = (2x-5)^2 + \ln x$  в точке  $x_0 = 1$ .

B1. Пусть  $(x_0; y_0)$  - решение системы. Найдите значение выражения  $7y_0 - 4x_0$ .

$$\begin{cases} \log_{\sqrt{7}} x - \log_{\sqrt{7}} y = 2, \\ 3^x \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^y = 243. \end{cases}$$

B2. При движении тела по прямой расстояние (в метрах) от начальной точки изменяется по закону  $S(t) = \frac{t^4}{4} - \frac{t^3}{3} + t^2 + 1$ . Найти скорость (в м/с) тела через 4 секунды после начала движения.

C1. Решите уравнение  $\sqrt{(\cos 0,5x - 3)^2} - \sqrt{4 \cos^2 0,5x - 12 \cos 0,5x + 9} = 1$ .

## ГЕОМЕТРИЯ

### Контрольная работа №1

#### Метод координат в пространстве

#### Вариант 1

1. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если  $\vec{m} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$ ,  $\vec{n} = 2\vec{a} - \vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 3$ ,  $(\vec{a}\vec{b}) = 60^\circ$ ,  $\vec{c} \perp \vec{a}$ ,  $\vec{c} \perp \vec{b}$ .

2. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Найдите угол между прямыми  $AD_1$  и  $BM$ , где  $M$  — середина ребра  $DD_1$ .

3. При движении прямая  $a$  отображается на прямую  $a_1$ , а плоскость  $\alpha$  — на плоскость  $\alpha_1$ . Докажите, что если  $a \parallel \alpha$ , то  $a_1 \parallel \alpha_1$ .

#### Вариант 2

1. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если  $\vec{m} = 2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$ ,  $\vec{n} = \vec{a} - 2\vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 2$ ,  $(\vec{a}\vec{b}) = 60^\circ$ ,  $\vec{c} \perp \vec{a}$ ,  $\vec{c} \perp \vec{b}$ .

2. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Найдите угол между прямыми  $AC$  и  $DC_1$ .

3. При движении прямая  $a$  отображается на прямую  $a_1$ , а плоскость  $\alpha$  — на плоскость  $\alpha_1$ . Докажите, что если  $a \perp \alpha$ , то  $a_1 \perp \alpha_1$ .

## Контрольная работа №2

### Цилиндр, конус, шар

#### В а р и а н т 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  $96\pi$  см<sup>3</sup>, площадь его осевого сечения —  $48$  см<sup>2</sup>. Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.

#### В а р и а н т 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.

## Контрольная работа №3

### Объемы тел

#### В а р и а н т 1

1. Осевое сечение цилиндра — квадрат, площадь основания цилиндра равна  $16\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна  $6$  см, угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите: а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен  $30^\circ$ ; б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен  $2m$ . Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $45^\circ$  к нему. Найдите длину линии пересечения сферы этой плоскостью.

#### В а р и а н т 2

1. Осевое сечение цилиндра — квадрат, диагональ которого равна  $4$  см. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса равен  $6$  см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите: а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен  $60^\circ$ ; б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен  $4m$ . Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $30^\circ$  к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.

**Контрольная работа №4**  
**Итоговое повторение курса по геометрии**

**1 вариант**

(в заданиях 1-5 запишите ответы, в заданиях 6 и 7 – полное обоснованное решение и ответ)

1. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  медианы основания пересекаются в точке  $K$ . Объем пирамиды равен 42,  $SK = 18$ . Найдите площадь треугольника  $ABC$ . (1 балл)
2. Высота конуса равна 10, диаметр основания равен 48. Найдите образующую. (1 балл)
3. Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $72\pi$ , а высота - 8. Найдите диаметр основания. (1 балл)
4. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объем цилиндра, если объем конуса равен 10. (1 балл)
5. Сторона основания правильной треугольной призмы равна  $2\sqrt{5}$ , а высота -  $4\sqrt{3}$ . Вычислите объем призмы (1 балл)
6. Площадь боковой поверхности конуса равна  $20\pi\text{см}^2$ , а его образующая 5 см. Найдите объем конуса. (2 балла)
7. Основание прямой призмы прямоугольный треугольник с катетом 3 см и прилежащим углом  $60^\circ$ . Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, 10 см. Найдите объем призмы. (2 балла)

**2 вариант**

1. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  медианы основания пересекаются в точке  $K$ . Объем пирамиды равен 88, площадь треугольника  $ABC$  равна 11. Найдите  $SK$ . (1 балл)
2. Высота конуса равна 6, образующая - 10. Найдите диаметр основания конуса. (1 балл)
3. Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $96\pi$ , диаметр основания - 8. Найдите высоту цилиндра. (1 балл)
4. Сторона основания правильной треугольной призмы равна  $3\sqrt{2}$ , а высота -  $5\sqrt{3}$ . Вычислите объем призмы (1 балл)
5. Объем конуса равен  $16\pi\text{ см}^3$ , а его высота 3 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса. (2 балла)
6. Основание прямой призмы прямоугольный треугольник с гипотенузой 10 см и острым углом  $30^\circ$ . Диагональ боковой грани, содержащей катет, противолежащий данному углу, равна 13 см. Найдите объем призмы. (3 балла)

**Время выполнения 1 урок.**

**Оценка за работу**

**«5» - 7-9 баллов**

**«4» - 5-6 баллов**

**«3» - 3-4 балла**

**«2» - 2 и менее баллов**