

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«Средняя общеобразовательная школа № 5 имени Героя Советского Союза  
Б.А.Смирнова» города Воткинска УР**

«Рассмотрено»

Протокол № 1

От 31.08.2023 г.

заседания ШМО

Руководитель ШМО

Широбокова Т. Н.

«Утверждено»

Директор МБОУ СОШ №5

И.Е. Фомичева

Приказ №91-ОС

от 31.08.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по предмету «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия»**

для 11 класса

г. Воткинск  
2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Рабочая программа по предмету «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» составлена на основании

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
- Федерального закона от 24 сентября 2022 г. № 371-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и статью 1 Федерального закона «Об обязательных требованиях в Российской Федерации».
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего(полного) общего образования (утв. Приказом МО и Н РФ от 17.05.2012 №413)
- Приказа МО и Н РФ «О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый Приказом МО и Н РФ от 17.05.2012 № 413» от 31.12.2015 № 1578.
- Приказа МО и Н РФ «О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый Приказом МО и Н РФ от 17.05.2012 № 413» от 29.06.2017 № 613
- Приказа Минпросвещения России «О внесении изменений в некоторые федеральные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся» от 11.12.2020 № 712
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 12 августа 2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования», утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (зарегистрирован Минюстом России 12 сентября 2022 г., регистрационный № 70034)
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023г. № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (зарегистрирован Минюстом России 12 июля 2023 г., регистрационный № 74228)
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 02.08.2022 года «Об утверждении федерального перечня ЭОР, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ НОО, ООО, СОО» (зарегистрирован Минюстом России 29.08. 2022, регистрационный номер 69822)

### **I. Требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы:**

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

1) *гражданского воспитания:*

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) *патриотического воспитания:*

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) *духовно-нравственного воспитания:*

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью ученого, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) *эстетического воспитания:*

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) *физического воспитания:*

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) *трудового воспитания:*

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и ее приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) *экологического воспитания:*

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) *ценности научного познания:*

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов ее развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

У обучающегося будут сформированы следующие базовые логические действия как часть познавательных универсальных учебных действий: 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 учетом самостоятельно выделенных критериев).

У обучающегося будут сформированы следующие базовые исследовательские действия как часть познавательных универсальных учебных действий:

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 проведенного наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

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

У обучающегося будут сформированы умения работать с информацией как часть познавательных универсальных учебных действий:

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 ее в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

У обучающегося будут сформированы умения общения как часть коммуникативных универсальных учебных действий:

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 учетом задач презентации и особенностей аудитории.

У обучающегося будут сформированы умения самоорганизации как часть регулятивных универсальных учебных действий:

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

У обучающегося будут сформированы умения самоконтроля как часть регулятивных универсальных учебных действий:

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 приобретенному опыту.

У обучающегося будут сформированы умения совместной деятельности:

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 мнениями, "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.

## **Предметные результаты:**

### **Числа и вычисления:**

оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты;  
выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами;  
выполнять приближенные вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений;  
оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;  
оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла, использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

### **Уравнения и неравенства:**

оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение;  
выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения;  
выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств;  
применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;  
моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### **Функции и графики:**

оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции;  
оперировать понятиями: четность и нечетность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;  
использовать графики функций для решения уравнений;  
строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;  
использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами.

### **Начала математического анализа:**

оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии;  
оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии; задавать последовательности различными способами;  
использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

### **Множества и логика:**

оперировать понятиями: множество, операции над множествами; использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;  
оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

Предметные результаты по отдельным темам учебного курса "Алгебра и начала математического анализа". К концу 11 класса обучающийся научится:

### **Числа и вычисления:**

оперировать понятиями: натуральное, целое число, использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач;  
оперировать понятием: степень с рациональным показателем; оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

### Уравнения и неравенства:

применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство, решать основные типы показательных уравнений и неравенств;  
выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы, оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство, решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств;  
находить решения простейших тригонометрических неравенств;  
оперировать понятиями: система линейных уравнений и ее решение, использовать систему линейных уравнений для решения практических задач;  
находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;  
моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### Функции и графики:

оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, использовать их для исследования функции, заданной графиком;  
оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций, изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств;  
изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений;  
использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

### Начала математического анализа:

оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции, использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач;  
находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций;  
использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков;  
использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах;  
оперировать понятиями: первообразная и интеграл, понимать геометрический и физический смысл интеграла;  
находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;  
решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

Предметные результаты по отдельным темам учебного курса "Геометрия". К концу 10 класса обучающийся научится:

оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость;  
применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;  
оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;  
классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;  
оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла;  
оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник;  
распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб);

классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды);

оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников; объяснять принципы построения сечений, используя метод следов; строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми;

решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов;

вычислять объемы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных многогранников;

оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;

применять простейшие программные средства и электроннокоммуникационные системы при решении стереометрических задач;

приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;

применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

Предметные результаты по отдельным темам учебного курса "Геометрия". К концу 11 класса обучающийся научится:

оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность;

распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар); объяснять способы получения тел вращения; классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор;

вычислять объемы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул;

оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;

вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел;

изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;

выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;

извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

оперировать понятием вектор в пространстве;  
выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают; применять правило параллелепипеда;  
оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;  
находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;  
задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;  
решать простейшие геометрические задачи на применение векторнокоординатного метода;  
решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач;  
применять простейшие программные средства и электроннокоммуникационные системы при решении стереометрических задач;  
приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;  
применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

Предметные результаты по отдельным темам учебного курса "Вероятность и статистика". К концу 10 класса обучающийся научится:

читать и строить таблицы и диаграммы;  
оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных;  
оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах;  
находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию, пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач;  
оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события, находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта;  
применять комбинаторное правило умножения при решении задач; оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача, находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли;  
оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

Предметные результаты по отдельным темам учебного курса "Вероятность и статистика". К концу 11 класса обучающийся научится:

сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм;

оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению; иметь представление о законе больших чисел; иметь представление о нормальном распределении.

## II. Содержание учебного предмета



Содержание обучения в 10 классе.

Числа и вычисления.

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства.

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики.

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Четные и нечетные функции.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Ее свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Начала математического анализа.

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика.

Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.

Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, следствие, доказательство

Прямые и плоскости в пространстве.

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трех прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства

параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники.

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развертка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида:  $n$ -угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усеченная пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Вычисление элементов многогранников: ребра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усеченной пирамиды. Понятие об объеме. Объем пирамиды, призмы.

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

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события.

Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

Содержание обучения в 11 классе.

Числа и вычисления.

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.  
Примеры тригонометрических неравенств.  
Показательные уравнения и неравенства.  
Логарифмические уравнения и неравенства.  
Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.  
Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.  
Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.  
Функции и графики.  
Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.  
Тригонометрические функции, их свойства и графики.  
Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.  
Начала математического анализа.  
Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.  
Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.  
Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.  
Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.  
Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.  
Первообразная. Таблица первообразных.  
Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.  
Тела вращения.  
Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности.  
Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усеченный конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность.  
Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы.  
Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра и конуса.  
Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.  
Понятие об объеме. Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее. Объем цилиндра, конуса. Объем шара и площадь сферы.  
Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных тел.  
Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.  
Векторы и координаты в пространстве.  
Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

### **III. Тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на изучение каждого раздела.**

#### **Реализация воспитательной компоненты урока осуществляется через решение следующих задач:**

- воспитание интереса к учению, к процессу познания (способы создания и поддержания интереса, активизации познавательной деятельности учащихся), формирование интереса к предмету, к учению;
- воспитание сознательной дисциплины (умение учителя показать важность учебно-познавательной деятельности, учебной и трудовой дисциплины);
- формирование умений и навыков организации учащимися своей деятельности (организация самостоятельной работы учащихся, соблюдение техники безопасности и гигиенических правил, связанных с осанкой и организацией рабочего места);
- воспитание культуры общения (организация общения на уроке, формирования учителем умений слушать, высказывать и аргументировать своё мнение);
- формирование и развитие оценочных умений (комментирование оценок учителем, обсуждение оценок с учащимися, коллективное оценивание, взаимопроверка и оценивание друг друга учащимися);
- воспитание гуманности (характер отношений «учитель – ученик», регулирование учителем отношений между учащимися);
- воспитание экологического мышления, гуманистического мышления, терпимого отношения к чужим взглядам, позиции, образу жизни;
- воспитание умения ориентироваться в общественно-политической жизни; обеспечивать патриотическое воспитание, воспитание ответственности за честь и человеческое достоинство;
- воспитание уважения к противоположному мнению, чувства сопереживания честность, чувства ответственности за свои поступки, слова; воспитывать аккуратность и дисциплину труда, любви к жизни во всех проявлениях;
- воспитание ответственность за результаты учебного труда, понимание его значимости;
- соблюдение техники безопасности, санитарно-гигиенических условий труда;
- воспитание уважения к культурам и обычаям разных народов;
- воспитание творческого отношения к избранной профессии

**Реализация школьными педагогами воспитательного потенциала урока осуществляется следующими методами и приёмами (модуль «Школьный урок» рабочей программы воспитания):**

- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование её обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по её поводу, выработки своего к ней отношения;
- демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение на уроке интерактивных форм работы с учащимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможности приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
- 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;
- организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- 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 отстаивание своей точки зрения.

## 10 класс

| № п/п | Наименование раздела                                    | Воспитательный компонент  | Количество часов |
|-------|---|---|------------------|
| 1.    | Числовые функции  | День знаний. Игра «Главное в мелочах»<br>Урок- игра «Основы финансовой грамотности.»  | 8                |
| 2.    | Тригонометрические функции                              | Предметные олимпиады<br>Всемирный день математика. Выступления «Ученые – математики»  | 24               |
| 3.    | Тригонометрические уравнения                            | Урок – конференция «Мир тригонометрии»<br>Интеллектуальная игра «Что? Где? Когда?»  | 12               |
| 4.    | Преобразование тригонометрических выражений (обобщение) | Викторина «День рождения числа $\pi$ »<br>Игра «Математический калейдоскоп»   | 14               |
| 5.    | Производная   | Урок исследование «Космос — это мы»<br>Интеллектуальные интернет – конкурсы<br>Урок пресс-конференция «Применение производной в различных областях науки» | 33               |
| 6.    | Аксиомы стереометрии и их следствия                     | Интерактивная игра «Геометрия. Поле чудес»  | 3                |
| 7.    | Параллельность прямых и                                 | Киноурок «Школьные ботаны»<br>Всероссийский урок безопасности школьников в  | 9                |

|     |  |  |    |
|-----|--|--|----|
|     | плоскостей                             | сети Интернете   |    |
| 8.  | Перпендикулярность прямых и плоскостей | Викторина «Эрудит»<br>День Науки. Игра «Счастливый случай»   | 13 |
| 9.  | Многранники                            | Урок по теме «Воткинск в годы ВОВ»<br>Конкурс презентаций на тему «Многоранники вокруг нас»        | 9  |
| 10. | Итоговое повторение                    | Урок творчества «За страницами учебников»,<br>проектные работы обучающихся<br>Урок – игра «Азбука» | 11 |

### 11 класс

| № п/п | Наименование раздела  | Воспитательный компонент   | Количество часов |
|-------|---|--|------------------|
| 1.    | Степени и корни.<br>Степенные функции                                   | День знаний. Урок-игра «Своя игра»<br>Дни финансовой грамотности. Решение экономических задач.   | 14               |
| 2.    | Показательная и логарифмическая функции                                 | Предметные олимпиады<br>Всемирный день математика. Сообщения «Математика – царица всех наук»<br>Урок решения задач с экологической тематикой<br>Интеллектуальные интернет – конкурсы | 31               |
| 3.    | Первообразная и интеграл  | Интерактивный тест «Первообразная и интеграл»<br>Тематический устный счет «Энергосбережение»   | 8                |
| 4.    | Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей | РП. Урок «Экологические проблемы Удмуртии в статистике»<br>Сообщения «Статистика и ЗОЖ»<br>Интегрированный урок «Литература и математика»  | 14               |
| 5.    | Уравнения и неравенства.<br>Системы уравнений и неравенств.             | Интеллектуальные интернет – конкурсы<br>День Российской науки- достижения в области математики<br>Урок «В мире уравнений»<br>Историческая справка «Это загадочное число $\pi$ »      | 16               |
| 6.    | Цилиндр, конус и шар  | Интерактивная игра «Тела вращения»<br>Всероссийская акция «Час кода». Сообщения «Коды и математика»  | 6                |
| 7.    | Объёмы тел  | Киноурок «Экзамен»   | 8                |
| 8.    | Метод координат в пространстве.<br>Векторы. Движение.                   | Киноурок «Навсегда»<br>Игра «Координаты чудес»<br>Урок по теме «Из истории математики»   | 16               |
| 9.    | Итоговое повторение   | Урок дидактических игр по математике<br>Урок проект: «Вклад математиков в победу»<br>Урок от родителя (профорientация) «Математика в профессии»                                      | 23               |

### IV. Тематическое планирование.

#### 10 класс. Алгебра и начала анализа.

| № п/п | Тема | Количество часов | ЭОР |
|-------|------|------------------|-----|
|-------|------|------------------|-----|

|       |  |   |   |
|-------|--|---|---|
| 1-2   | Числовые функции. Способы задания функции. График функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Область определения и множество значений функции. Четные и нечетные функции.   | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 3-4   | Числовые функции. Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем   | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 5-6   | Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.  | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 7     | Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 8     | <i>Контрольная работа № 1 по теме «Числовые функции»</i>   | 1 |   |
| 9-12  | Тригонометрическая окружность, радианная мера угла.  | 4 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 13-16 | Синус, косинус, тангенс, <i>котангенс</i> произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ . $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). | 4 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 17-18 | Формулы приведения.  | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 19-20 | Простейшие тригонометрические уравнения.   | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 21    | <i>Контрольная работа №2 по теме: «Тригонометрические функции»</i>   | 1 |   |
| 22-23 | Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график.   | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 24-25 | Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график  | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 26-27 | Периодические функции. Четность и нечетность функций. Сложные функции.   | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 28-29 | Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.   | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 30-31 | Функции $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.   | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 32    | <i>Контрольная работа № 3 по теме «Свойства и графики тригонометрических функций»</i>  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 33-34 | Арккосинус и решение тригонометрического уравнения $\cos t = a$  | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 35-36 | Арксинус и решение тригонометрического уравнения $\sin t = a$  | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 37-38 | Арктангенс и арккотангенс. Решение тригонометрических уравнений $\operatorname{tg} x = a, \operatorname{ctg} x = a$  | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 39-40 | Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.  | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 41-43 | Решение тригонометрических уравнений.  | 3 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 44    | <i>Контрольная работа № 4 по теме «Тригонометрические уравнения»</i>   | 1 |   |

|       |   |   |   |
|-------|---|---|---|
| 45-50 | Формулы сложения тригонометрических функций   | 6 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 51-54 | Формулы двойного аргумента.   | 4 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 55-57 | Решение тригонометрических уравнений.   | 3 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 58    | <i>Контрольная работа № 5 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»</i>   | 1 |   |
| 59-61 | Производная функции в точке.  | 3 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 62-63 | Геометрический и физический смысл производной.  | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 64-67 | Производные элементарных функций.   | 4 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 68-71 | Правила дифференцирования.  | 4 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 72-74 | Касательная к графику функции.  | 3 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 75-76 | Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.   | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 77    | Понятие о непрерывных функциях.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 78-80 | Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума.   | 3 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 81-83 | Построение графиков функций с помощью производных.  | 3 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 84-87 | Исследование на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.   | 4 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 88-90 | Применение производной при решении задач.   | 3 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 91    | <i>Контрольная работа № 6 по теме «Производная»</i>   | 1 |   |
| 92    | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби. Проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 93    | Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические действия с действительными числами. Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 94    | Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 95    | Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 96    | Тождества и тождественные преобразования.   |   | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 97    | Уравнение, корень уравнения. Решение целых и дробно-рациональных уравнений  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 98    | Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных неравенств.   |   | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |



|         |  |   |   |
|---------|--|---|---|
| 99      | Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 100-101 | <i>Итоговая контрольная работа</i>   | 2 |   |
| 102     | Итоговый урок по курсу 10 класса   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |

### 10 класс. Геометрия.

| № п/п | Тема   | Количество часов | ЭОР   |
|-------|--|------------------|---|
| 1     | Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства.  | 1                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 2-3   | Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.   | 2                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 4     | Параллельность прямых в пространстве. Параллельность трех прямых   | 1                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 5-6   | Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми.             | 2                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 7-8   | Параллельность плоскостей в пространстве: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей.  | 2                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 9     | Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.  | 1                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 10-11 | Параллелепипед. Сечения куба и тетраэдра.  | 2                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 11    | <i>Контрольная работа № 1 по теме: «Параллельность в пространстве»</i>   | 1                |   |
| 12-13 | Перпендикулярность прямых и плоскостей. Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.                    | 2                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 14-15 | Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.  | 2                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 16    | Проекция фигуры на плоскость.  | 1                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 17    | Расстояния между фигурами в пространстве.  | 1                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 18-19 | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости. Перпендикулярность плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах. | 2                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 20-21 | Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла   | 2                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 22-23 | Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда.   | 2                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 24    | <i>Контрольная работа № 2 по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>  | 1                |   |
| 25    | Многогранники. Основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники. Развертка многогранника.  | 1                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 26    | Призма. Правильная призма. Элементы призмы. Параллелепипед.  | 1                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |

|       |   |   |   |
|-------|---|---|---|
| 27    | Теорема Пифагора в пространстве.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 28    | Пирамида. Правильная пирамида. Прямая пирамида. Элементы пирамиды. Усеченная пирамида.          | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 29-30 | Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.  | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 31    | Правильные многогранники. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 32    | <i>Контрольная работа № 3 по теме: «Многогранники»</i>  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 33-34 | Решение задач.  | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |

### 11 класс. Алгебра и начала анализа.

| № п/п | Тема   | Количество часов | ЭОР   |
|-------|--|------------------|---|
| 1-3   | Степень с действительным показателем, свойства степени.                                    | 3                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 4-6   | Степенная функция и ее свойства и график.  | 3                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 7-10  | Иррациональные уравнения.  | 4                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 11-13 | Системы иррациональных уравнений.  | 3                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 14    | <i>Контрольная работа №1 «Степенная функция. Иррациональные уравнения»</i>                 | 1                |   |
| 15-16 | Показательная функция и ее свойства и график.  | 2                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 17-19 | Простейшие показательные уравнения и неравенства.  | 3                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 20-22 | Системы показательных уравнений и неравенств   | 3                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 23-25 | Степень с рациональным показателем, свойства степени                                       | 3                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 26    | <i>Контрольная работа №2 «Показательная функция»</i>                                       | 1                |   |
| 27-28 | Логарифмическая функция и ее свойства и график.  | 2                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 29-31 | Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм.                                   | 3                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 32-33 | Число e. Натуральный логарифм.   | 2                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 34-36 | Преобразование логарифмических выражений.  | 3                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 37-38 | Логарифмические уравнения и неравенства.   | 4                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 39-40 | Системы логарифмических уравнений и неравенств   |                  | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 41-42 | Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. | 2                | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |

|       |  |   |   |
|-------|--|---|---|
| 43-44 | Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств. Примеры уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни   | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 45    | <i>Контрольная работа №3 «Логарифмическая функция»</i>   | 1 |   |
| 46-47 | Первообразная. Первообразные элементарных функций.   | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 48    | Площадь криволинейной трапеции.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 49-50 | Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.   | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 51-52 | Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.  | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 53    | <i>Контрольная работа №4 «Первообразная и интеграл»</i>  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 54    | Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 55    | Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 56    | Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 57    | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 58    | Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 59    | Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 60    | Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 61    | Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений. | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 62    | Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 63    | Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |

|         |   |   |   |
|---------|---|---|---|
| 64      | <i>Контрольная работа №5 «Элементы теории вероятностей и математической статистики»</i>   | 1 |   |
| 65      | Тождества и тождественные преобразования  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 66      | Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 67      | Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 68-72   | Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.   | 5 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 73-74   | Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 75-77   | Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.   | 3 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 78-79   | Повторение. Решение тригонометрических уравнений и неравенств   | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 80-81   | Повторение. Решение показательных уравнений и неравенств  | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 82-83   | Повторение. Решение логарифмических уравнений и неравенств  | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 84      | Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 85      | Повторение. Решение задач с использованием делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 86      | Повторение. Решение задач с использованием свойств степеней и корней  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 87-88   | Повторение. Решение задач с использованием свойств многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.   | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 89-90   | Повторение. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем.  | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 91      | Повторение. Решение задач с использованием градусной меры угла.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 92      | Повторение. Графическое решение уравнений и неравенств.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 93-94   | Повторение. Преобразование выражений  | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 95-96   | Повторение. Применение производной к исследованию функции   | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 97-98   | Повторение. Применение производной к нахождению наибольшего и наименьшего значения функции.   | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 99-100  | <i>Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ</i>  | 2 |   |
| 101-102 | Повторение. Исследование функций с помощью производной.   | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |

### 11 класс. Геометрия.

| № п/п | Тема | Количество часов | ЭОР |
|-------|------|------------------|-----|
|-------|------|------------------|-----|

|     |  |   |   |
|-----|--|---|---|
| 1.  | Тела вращения. Цилиндр. Основные свойства прямого кругового цилиндра. Изображение тел вращения на плоскости.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 2.  | Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси). Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра.                                     | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 3.  | Конус. Основные свойства прямого кругового конуса. Развертка конуса. Площадь поверхности прямого кругового конуса.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 4.  | Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину).   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 5.  | Сфера и шар. Сечения шара. Площадь поверхности шара. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость. Изображение тел вращения на плоскости.            | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 6.  | <i>Контрольная работа №1 по теме: «Цилиндр, конус, шар»</i>  | 1 |   |
| 7.  | Понятие об объеме. Объем призмы.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 8.  | Объем цилиндра.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 9.  | Объем пирамиды.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 10. | Объем конуса.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 11. | Объем шара.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 12. | Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 13. | Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 14. | <i>Контрольная работа №2 по теме: «Объемы тел»</i>   | 1 |   |
| 15. | Векторы на плоскости и в пространстве.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 16. | Сумма векторов.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 17. | Умножение вектора на число   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 18. | Коллинеарные и компланарные векторы. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 19. | Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты в пространстве.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 20. | Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 21. | Решение задач с помощью векторов и координат.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 22. | Уравнение сферы в пространстве.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 23. | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 24. | Скалярное произведение векторов в координатах. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 25. | Уравнение плоскости в пространстве.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |

|       |   |   |   |
|-------|---|---|---|
| 26.   | Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 27.   | Применение векторов при решении задач на нахождение объемов.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 28.   | <i>Контрольная работа №3 по теме: «Векторы. Метод координат в пространстве.»</i>  |   |   |
| 29-30 | Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.  | 2 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 31    | Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках. | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 32    | Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 33    | Повторение. Решение задач с использованием фактов, связанных с четырехугольниками.  | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |
| 34    | Повторение. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей.   | 1 | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |

## V. Контрольно-измерительные материалы

### 10 класс. Алгебра и начала анализа.

| Контрольная работа № 1  | Контрольная работа № 2  |
|---|---|
| <p>1). Для функции <math>f(x) = x^4 + 2x^2 - 1</math>.<br/>Найти <math>f(0), f(3), f(-4), f(7)</math>.</p> <p>2). Найти <math>D(y)</math>, если:</p> <p>а). <math>y = -7x^7 + 2x + 3</math>;      б). <math>y = \frac{7x^3 - 1}{x + 14}</math></p> <p>в). <math>y = \sqrt{-x^2 - 5x + 6}</math>;      г). <math>y = \frac{x}{\sqrt{x^2 - 44}}</math></p> <p>3). Построить график функции:</p> <p>а). <math>y = -x + 7</math><br/>б). <math>y = x^2 - 6</math><br/>По графику определить:</p> <p>а). Монотонность функции;<br/>б). Ограниченность функции;<br/>в). Минимальное (максимальное) значение функции</p> <p>4). Для заданной функции найти обратную:</p> <p>а). <math>y = -4x + 3</math>;      б). <math>y = \frac{x - 1}{3x - 1}</math></p> | <p>1). Вычислите:</p> <p>а). <math>\sin \frac{9\pi}{3}</math>,      б). <math>\cos -\frac{7\pi}{4}</math>,</p> <p>в). <math>\operatorname{tg} -\frac{14\pi}{6}</math>,      г). <math>\operatorname{ctg} 23,5\pi</math></p> <p>д). <math>3\sin 690^\circ + \sqrt{12}\cos 930^\circ - \operatorname{tg}^2 30^\circ</math>.</p> <p>2). Упростите:<br/><math>\operatorname{ctgt} \sin(-t) + \cos(2\pi - t)</math></p> <p>3). Известно, что: <math>\sin t = -\frac{3}{5}, \frac{3\pi}{2} &lt; t &lt; 2\pi</math>.<br/>Вычислить <math>\cos t, \operatorname{tg} t, \operatorname{ctgt}</math>.</p> <p>4). Решите уравнение:</p> <p>5). Докажите тождество: <math>\frac{\operatorname{ctgt}}{\operatorname{tg} t + \operatorname{ctgt}} = \cos^2 t</math>.</p> |
| <b>Контрольная работа № 3</b>   |   |
| 1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции $y = -\operatorname{ctg} x + \frac{\pi}{3}$ точка:  |   |

а)  $M(0; -\sqrt{3})$ ; б)  $P \frac{\pi}{6}; 0$ .

2. Исследуйте функцию на четность: а)  $y = x^2 \sin 3x$ ; б)  $y = |\operatorname{ctg} x| + \cos x$ ; в)  $y = \frac{x^6}{2} - \sin x$ .

3. Исследуйте функцию  $y = |\operatorname{ctg} x| + \cos x$  на периодичность; укажите основной период, если он существует.

4. Решите графически уравнение  $-\operatorname{tg} x = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .

5. Постройте график функции  $y = \cos x - \frac{\pi}{3} + 1$ .

#### Контрольная работа № 4

1. Вычислите: а)  $2 \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \sqrt{3}$ ; б)  $\operatorname{ctg} \arccos \frac{1}{2} + \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

2. Решите уравнение: а)  $3 \sin^2 x + 7 \cos x - 3 = 0$ ; б)  $\sin^2 x - \cos x \sin x = 0$ .

3. Найдите корни уравнения  $\sin 2x - \frac{\pi}{2} = -\frac{1}{2}$ , принадлежащие полуинтервалу  $0; \frac{3\pi}{2}$

4. Решите уравнение  $\sin \pi + \frac{3}{4}x - \sin \frac{3\pi}{2} - \frac{3}{4}x = 0$

5. Решите уравнение  $3 \sin^2 x - 4 \sin x \cos x + 5 \cos^2 x = 2$ .

#### Контрольная работа № 5

1. Вычислите: а)  $\sin 15^\circ$ ; б)  $\cos 88^\circ \cos 2^\circ - \sin 88^\circ \sin 2^\circ$ ; в)  $\sin 50^\circ \cos 5^\circ - \cos 50^\circ \sin 5^\circ$ .

2. Упростите выражение  $\frac{\cos 2\alpha - \sin^2 \alpha}{2 \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}$ .

3. Решите уравнение  $\frac{\operatorname{tg} 4x - \operatorname{tg} 3x}{1 + \operatorname{tg} 4x \operatorname{tg} 3x} = \sqrt{3}$ .

4. Найдите корни уравнения  $2 \sin x + \sin 2x = \cos x + 1$ , принадлежащие полуинтервалу  $-\frac{2\pi}{3}; \pi$

5. Решите уравнение  $\sin 3x + \sin 5x + 2 \sin^2 \frac{x}{2} = 1$

#### Контрольная работа № 6

1. Найдите производную функции: а)  $y = 5x^4 - 2x^3 + \frac{3}{5x} - 7$ ;

б)  $y = 2\sqrt{x} + \frac{1}{2} \sin x - 3 \operatorname{tg} x$ ; в)  $y = \sqrt{x}(5x - 3)$ ; г)  $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ .

2. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$y = -3 \sin 2x + 5 \cos 3x - 7$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .

3. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \sin(3x - \frac{2\pi}{3})$

в точке  $x = \frac{\pi}{3}$

4. Исследуйте функцию  $y = x^4 - 2x^2 - 3$  на монотонность и экстремумы и постройте ее график.



## 10 класс. Геометрия.

### Контрольная работа № 1

- ▲ 1. Основание  $AD$  трапеции  $ABCD$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Вершина  $C$  не лежит в этой плоскости. Через середины боковых сторон трапеции проведена прямая  $m$ . Докажите, что прямая  $m$  параллельна плоскости  $\alpha$ .
- 2. Дан треугольник  $MPK$ . Плоскость, параллельная прямой  $MK$ , пересекает сторону  $MP$  в точке  $M_1$ , а сторону  $PK$  — в точке  $K_1$ . Вычислите длину отрезка  $M_1K_1$ , если  $MK = 27$  см,  $PK_1 : K_1K = 5 : 4$ .
- ◆ 3. Точка  $O$  не лежит в плоскости параллелограмма  $ABCD$ . Как расположены прямые  $AB$  и  $p$ , проходящие через середины отрезков  $OC$  и  $OD$ ? Найдите угол между прямыми  $p$  и  $BC$ , если  $\angle BAD = 130^\circ$ .

### Контрольная работа №2

- ▲ 1. Через середину  $M$  стороны  $AD$  квадрата  $ABCD$  проведен к его плоскости перпендикуляр  $MK$ , равный  $6\sqrt{3}$  см. Сторона квадрата равна 12 см. Вычислите:
  - а) расстояние от точки  $K$  до прямой  $BC$ ;
  - б) площади треугольника  $AKB$  и его проекции на плоскость квадрата;
- в) расстояние между прямыми  $AK$  и  $BC$ .
- ◆ 2. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .  $AC = 13$  см,  $DC = 5$  см,  $AA_1 = 12\sqrt{3}$  см. Вычислите градусную меру двугранного угла  $ADCA_1$ .

### Контрольная работа №3

- ▲ 1. Высота правильной призмы  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равна 10 см. Сторона ее основания — 12 см. Вычислите периметр сечения призмы плоскостью, содержащей прямую  $AB$  и середину ребра  $CC_1$ .
- 2. Высота правильной треугольной пирамиды равна 6 см. Радиус окружности, описанной около ее основания, —  $4\sqrt{3}$ . Вычислите:
  - а) длину бокового ребра пирамиды;
- б) площадь боковой поверхности пирамиды.
- 3. Основание пирамиды  $MABCD$  — квадрат, сторона которого равна 12 см. Боковое ребро  $MD$  перпендикулярно плоскости основания пирамиды. Угол между плоскостями основания и грани  $MAB$  равен  $30^\circ$ . Вычислите:
  - а) расстояние от вершины пирамиды до прямой  $AC$ ;
  - б) площадь полной поверхности пирамиды.

## Итоговая контрольная работа по математике (10 класс)

Вид контроля: итоговый

| № задания | Перечень элементов предметного содержания, проверяемых на контрольной работе.  |
|-----------|--|
| 1.        | Преобразования тригонометрических выражений. Формулы приведения.               |
| 2.        | Применение геометрического смысла производной                                  |
| 3.        | Нахождение значения тригонометрической функции по известной функции            |
| 4.        | Нахождение множества значений тригонометрической функции                       |
| 5.        | Решение простейшего тригонометрического уравнения                              |
| 6.        | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции                          |
| 7.        | Применение физического смысла производной                                      |
| 8.        | Нахождение углового коэффициента касательной, проведённой к графику функции    |
| 9.        | Применение производной к исследованию функций                                  |
| 10.       | Решение тригонометрического уравнения  |
| 11.       | Нахождение корней тригонометрического уравнения, принадлежащих данному отрезку |
| 12.       | Стереометрия   |

### Спецификация КИМ для проведения итоговой контрольной работы в 10 классе

Назначение контрольной работы: оценить уровень усвоения каждым учащимся 10 класса обязательного минимума содержания образовательной программы по алгебре за курс основной школы.

Содержание контрольных измерительных заданий определяется содержанием рабочей программы по алгебре и началам анализа для 10 класса, а также содержанием основных тем учебника для общеобразовательных учреждений под редакцией А.Г. Мордковича.

Контрольная работа составлена в 4-х вариантах.

Время выполнения 90 минут.

Контрольная работа состоит из 11 заданий с кратким ответом и 2 задания с развернутым решением.

Максимальное количество баллов – 15

Критерии оценивания:

«3» - 6-9 баллов

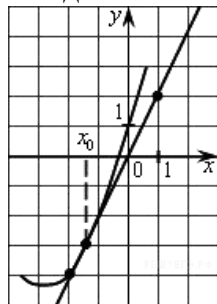
«4» - 10-12 баллов

«5» - 13-15 баллов

### Часть 1

1. Найдите значение выражения  $\frac{3\cos(\pi-\beta)+\sin\left(\frac{\pi}{2}+\beta\right)}{\cos(\beta+3\pi)}$ .

2. На рисунке изображён график функции  $y=f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



3. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .

4. Найдите множество значений функции  $y = 6 - \frac{1}{2} \cos 3x$ .

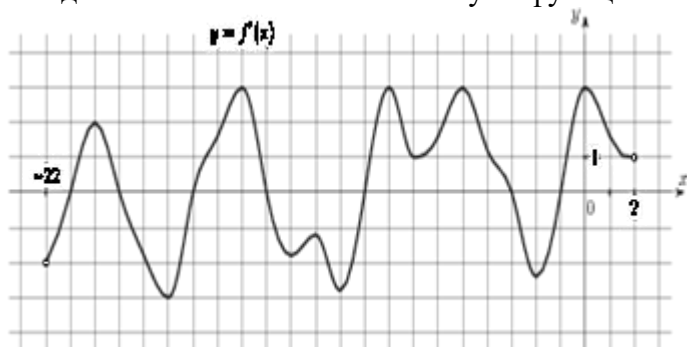
5. Решите уравнение  $\cos x = -1$ .

6. Найдите наибольшее значение функции  $y = 3 \operatorname{tg} x - 3x + 5$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{4}; 0\right]$ .

7. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 9$  с.

8. Найдите угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции  $f(x) = 5x^2 - 3x + 2$  в его точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .

9. На рисунке изображен график производной функции  $f'(x)$ , определенной на интервале  $(-22; 2)$ . Найдите количество точек минимума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-17; 0]$ .



10. Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 5 и 12, и боковым ребром, равным 17.

11. Ребра тетраэдра равны 24. Найдите площадь сечения, проходящего через середины четырех его ребер.

## Часть 2

### Задание с развернутым решением

12. а) Решите уравнение  $2\sin^2 x + \sin x \cos x - 3\cos^2 x = 0$ .

б) Укажите корни, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

13. В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  найдите угол между прямыми,  $CD_1$  и  $B_1 D_1$ . Ответ дайте в градусах.

## 11 класс. Алгебра и начала анализа.

### Контрольная работа № 1

1. Вычислите: а)  $\sqrt[4]{0,0625} - \sqrt[5]{-243}$ ; б)  $\sqrt[4]{2^3 \cdot 3^5} \cdot \sqrt[4]{2^5 \cdot 3^7}$ ; в)  $27^{\frac{1}{3}} - \frac{1}{2}^{-2}$ ; г)  $3^{\frac{1}{3}} - 1 \cdot 3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{1}{3}} + 1$

2. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{4}{3}x^{\frac{3}{4}} - x^{-2}$  в точке  $x = 1$ .

3. Решите уравнение: а)  $\sqrt[4]{2x+1} = 3$ ; б)  $\sqrt[3]{x^2 - x - 131} = -5$ ; в)  $\sqrt[8]{x-2} = -x+4$ .; г)  $\sqrt{18x+1} - 3x = 1$

4. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} 3\sqrt{x} + \sqrt{y} = 7, \\ \sqrt{xy} = 2. \end{cases}$$

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

### Контрольная работа № 2

1. Постройте график функции: а)  $y = 0,5^x + 1$ ; б)  $y = 3^{x-1}$ .

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

3. Решите неравенство: а)  $\frac{2}{7} \cdot 3^{x-\frac{1}{3}} < \frac{4}{49} \cdot x^2$ ; б)  $3^{\frac{1}{5x-2}} > \frac{1}{3^{\frac{1}{5-3x}}}$

4. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \frac{1}{3} \cdot x^x, x > 0$ ;  
 $\sqrt[3]{x+1}, x < 0$ .

а) Вычислите:  $f(-1), f(3)$ .

б) Постройте график функции.

в) Найдите область значений функции.

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

### Контрольная работа № 3

1. Вычислите:

а)  $\log_{\frac{1}{\sqrt{3}}}(9\sqrt{3})$ ;

б)  $7^{2 \log_7 2 + 1}$ .

2. Постройте график функции:

а)  $y = \log_{\frac{1}{5}} 5x$ ;

б)  $y = \lg x^3$ .

3. Решите уравнение:

а)  $\log_5(4x + 1) = 2 - \log_5(2x + 3)$ ;

б)  $\lg^2 x - 3 \lg(10x) = 1$ .

4. Решите неравенство  $\log_5 x \leq 27 - x$ .

5. Решите уравнение  $x^{\log_6 x^2} + 6^{\log_6^2 x} = 42$ .

### Контрольная работа № 4

1. Докажите, что функция  $y = 4x^7 - \sin^2 x + 4\sqrt[4]{x^5} - 2$  является первообразной для функции  $y = 28x^6 - \sin 2x + 5\sqrt[4]{x}$ .

2. Для данной функции  $y = \frac{1}{2} \sin x + 3 \cos 3x$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку  $A\left(\frac{\pi}{4}; \frac{\sqrt{2}}{4}\right)$ .

3. Вычислите интеграл:

а)  $\int_1^2 8x^3 dx$ ;

б)  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} 6 \sin 6x dx$ .

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{4}{x}, y = -x + 5$ .

5. Известно, что функция  $y = F(x)$  — первообразная для функции  $y = (x^3 - 25x)\sqrt{x - 4}$ . Сравните числа  $F(6)$  и  $F(7)$ .

### Контрольная работа № 5

1. В городской думе 30 человек. Из них на общем заседании надо выбрать председателя, а также его первого, второго и третьего заместителей. Сколькими способами это можно сделать?

2. Сколько различных четырехзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 при условии, что цифры могут повторяться?

3. Решите уравнение  $C_x^{x-2} + 2x = 9$ .

4. Напишите разложение степени бинома  $\left(\frac{2}{x} - x^2\right)^5$ .

5. В урне находятся 3 белых и 4 черных шара. Какова вероятность того, что вынутые из нее наудачу два шара окажутся белыми?

6. На прямой взяты 8 точек, а на параллельной ей прямой — 5 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?



## 11 класс. Геометрия.

### Контрольная работа № 1

- Осевое сечение цилиндра – квадрат, длина диагонали которого 20см. Найдите радиус основания цилиндра.
- Высота конуса равна 6см. Угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ 
  - Найти площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен  $30^\circ$ .
  - Найти площадь боковой поверхности конуса.
- Сфера  $\omega$  проходит через вершины квадрата ABCD, сторона которого равна 12см. Найдите расстояние от центра сферы – точки O до плоскости квадрата, если радиус OD образует с плоскостью квадрата угол, равный  $60^\circ$ .

### Контрольная работа № 2

- Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите отношение объёмов конуса и шара.
- Объём цилиндра равен  $96\pi \text{ см}^3$ , площадь его осевого сечения  $48 \text{ см}^2$ . Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.
- В конус вписана пирамида. Основанием пирамиды служит прямоугольный треугольник, катет которого равен  $2r$ , а прилежащий угол равен  $30^\circ$ . Боковая грань пирамиды, проходящая через данный катет, составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Найдите объём конуса.

### Контрольная работа № 3

- Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если  $\vec{m} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$ ;  $\vec{n} = 2\vec{a} - \vec{b}$ ;  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 3$ ,  $\vec{a} \perp \vec{c}$ ,  $\vec{b} \perp \vec{c}$ ;  $(\vec{a}; \vec{b}) = 60^\circ$ .
- Дан куб ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>. Найдите угол между прямыми AD<sub>1</sub> и BM, где M – середина ребра DD<sub>1</sub>.
- Найдите площадь треугольника ABC, если A(3;0;0), B(0;-4;0), C(0;0;-1)

### Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по математике.

#### 1. Оценка письменных контрольных работ, обучающихся по математике.

Отметка «5» ставится, если:

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

Отметка «4» ставится, если:

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

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

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

Отметка «1» ставится, если:

- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

## **2. Оценка устных ответов, обучающихся по математике.**

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если

- удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:
- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении 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 достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание 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.

Отметка «1» ставится, если:

- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изученному материалу.

### **3. Общая классификация ошибок.**

При оценке знаний, умений и навыков, обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

#### **3.1. Грубыми считаются ошибки:**

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

#### **3.2. К негрубым ошибкам следует отнести:**

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

#### **3.3. Недочётами являются:**

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.