

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 18»
Златоустовский городской округ**

Юр.адрес: ул. им. Карла Маркса, дом 10, г. Златоуст, Челябинская область, 456207, Российская Федерация, телефон (8-3513) 67-77-78, факс (8-3513) 67-77-78, (e-mail) – zlataschool18@mail.ru

Фактический адрес: ул. им. Карла Маркса, дом 10, ул.им. А.Невского дом 40,
ул. им. В.П.Рязанова, дом 31 г. Златоуст, Челябинская область, 456207, Российская Федерация.

**Рабочая программа
по предмету «Математика»
для обучающихся по ФГОС
10-11 класс
среднее общее образование**

**авторы:
школьное методическое объединение
учителей математики МАОУ СОШ №18**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

При изучении предмета «Математика» поставлены цели: развитие личности школьника средствами математики, подготовка его к продолжению обучения и к самореализации в современном обществе. Достижение перечисленных целей предполагает решение следующих задач:

- формирование мотивации изучения математики, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;
- формирование у учащихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;
- формирование специфических для математики стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности логического, алгоритмического и эвристического;
- освоение в ходе изучения математики специфических видов деятельности, таких как построение математических моделей, выполнение инструментальных вычислений, овладение символическим языком предмета;
- формирование умений представлять информацию в зависимости от поставленных задач в виде таблицы, схемы, графика, диаграммы, использовать компьютерные программы и Интернет при ее обработке;
- овладение учащимися математическим языком и аппаратом как средством описания и исследования явлений окружающего мира;
- овладение системой математических знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач повседневной жизни, изучения смежных дисциплин и продолжения образования;
- формирование научного мировоззрения;
- воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане предмет «математика» представлен интегрированным курсом и включает в себя содержание двух модулей: «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия» не менее 345 часов за два года обучения.

На изучение алгебры и начал математического анализа на базовом уровне в 10 классе отводится 3 часа в неделю, 105 часов в год; на изучение геометрии 2 часа в неделю, 70 часов в год.

На изучение алгебры и начал математического анализа на базовом уровне в 11 классе отводится 3 часа в неделю, 102 часа в год; на изучение геометрии 2 часа в неделю, 68 часов в год.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

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 практико-ориентированных задач на повторение с учетом особенностей региона, вклада промышленности региона в экономику страны.*

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. *Решать практические задачи, содержащие данные региона, страны с использованием графиков функций, числовых множеств на координатной прямой и на координатной плоскости.*

Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° . (

$0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

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. Графики простейших периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) в условиях своего города, региона, страны.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. *Решение задач с использованием свойств функций в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, страны.*

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число e . *Натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.*

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Метод интервалов для решения 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.

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

Решение задач на составление уравнений, неравенств или их систем, описывающих реальную ситуацию или прикладную задачу в условиях своего региона, города, страны, анализ полученных результатов.

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.*

Решение прикладных задач по биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанных с исследованием характеристик процессов в условиях своего региона, города, страны.

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. Решение задач практического характера на повторение в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств геометрических фигур.

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.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Решение задач практического характера на взаимное расположение прямых и плоскостей в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

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.

Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств цилиндра и конуса.

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. Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств тел и поверхностей вращения.

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.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием векторов и координат.

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. Анализ сопоставление, сравнение, интерпретация реальных данных региона, представленных в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на применение статистических методов для анализа характеристик социальной и экономической деятельности региона и страны в целом.

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. Решение задач на вычисление и оценку вероятности событий в реальной жизни в условиях своего региона, города, страны.

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.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные планируемые результаты

УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
1. Самоопределение (личностное, жизненное, профессиональное)	1.1. Сформированность российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству и своему народу, чувства гордости за свой край, свою Родину	1.1. Сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, сформированность уважения государственных символов (герб, флаг, гимн)
	1.2. Осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка	1.2. Сформированность гражданской позиции как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок
	1.3. Сформированность самоуважения и «здоровой» «Я-концепции»	1.3. Обладание чувством собственного достоинства
	1.4. Устойчивая установка на принятие гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества	1.4. Принятие традиционных национальных и общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей
	1.5. Осознание важности служения Отечеству, его защиты	1.5. Готовность к служению Отечеству, его защите
	1.6. Проектирование собственных жизненных планов в отношении к дальнейшей профессиональной деятельности с учетом собственных возможностей, и особенностей рынка труда и потребностей региона	1.6. Сформированность осознанного выбора будущей профессии, в том числе с учетом потребностей региона, и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем
	1.7. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития	1.7. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития

УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
	науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира	науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире
2. Смыслообразование	2.1. Сформированность устойчивых ориентиров на саморазвитие и самовоспитание в соответствии с общечеловеческими жизненными ценностями и идеалами	2.1. Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
	2.2. Сформированность самостоятельности в учебной, проектной и других видах деятельности	2.2. Готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности
	2.3. Сформированность умений сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности	2.3. Сформированность навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности
	2.4. Способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения	2.4. Сформированность толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения
	2.5. Сформированность представлений о негативных последствиях экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам для личности и общества	2.5. Сформированность способности противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям
	2.6. Наличие потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков	2.6. Принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, наличие потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью,

УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
		неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков
	2.7. Сформированность ответственного отношения к собственному физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, владение основами оказания первой помощи	2.7. Сформированность бережного, ответственного и компетентного отношения к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь
	2.8. Способность к самообразованию и организации самообразовательной деятельности для достижения образовательных результатов	2.8. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни
	2.9. Понимание необходимости непрерывного образования в изменяющемся мире, в том числе в сфере профессиональной деятельности	2.9. Сформированность сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
3. Нравственно-этическая ориентация	3.1. Освоение и принятие общечеловеческих моральных норм и ценностей	3.1. Сформированность нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей
	3.2. Сформированность современной экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной среды	3.2. Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности
	3.3. Принятие ценностей семейной жизни	3.3. Сформированность ответственного отношения к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни
	3.4. Сформированность эстетического отношения к продуктам, как собственной, так и других людей, учебно-исследовательской, проектной и иных видов деятельности	3.4. Сформированность эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений

Метапредметные планируемые результаты

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
Регулятивные универсальные учебные действия		
P_1 Целеполагание	$P_{1.1}$ Самостоятельно определять цели деятельности, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; $P_{1.2}$ Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях	Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс» Поэтапное формирование умственных действий Технология формирующего оценивания, в том числе прием «прогностическая самооценка» Групповые и индивидуальные проекты Учебно-исследовательская деятельность Кейс-метод Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Разрешение проблем / проблемных ситуаций», «Ценностно-смысловые установки», «Рефлексия», «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «Самоорганизация и саморегуляция»
P_2 Планирование	$P_{2.1}$ Выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты $P_{2.2}$ Самостоятельно составлять планы деятельности $P_{2.3}$ Использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности $P_{2.4}$ Выбирать успешные стратегии в различных ситуациях	
P_3 Прогнозирование	$P_{3.1}$ Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели $P_{3.2}$ Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели $P_{3.3}$ Оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали	
P_4 Контроль и коррекция	$P_{4.1}$ Самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность	
P_5 Оценка	$P_{5.1}$ Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью	
P_6 Познавательная рефлексия	$P_{6.1}$ Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения	
P_7 Принятие решений	$P_{7.1}$ Самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей	
Познавательные универсальные учебные действия		
P_8 Познавательные компетенции, включающие навыки учебно-исследоват	$P_{8.1}$ Искать и находить обобщенные способы решения задач $P_{8.2}$ Владеть навыками разрешения проблем $P_{8.3}$ Осуществлять самостоятельный поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания $P_{8.4}$ Решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин	Стратегии смыслового чтения, в том числе постановка вопросов, составление планов, сводных таблиц, граф-схем, тезирование, комментирование Кейс-метод

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
ельской и проектной деятельности	<p><i>П8.5</i> Использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач</p> <p><i>П8.6</i> Использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни</p> <p><i>П8.7</i> Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения</p> <p><i>П8.8</i> Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности</p> <p><i>П8.9</i> Проявлять способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности, в том числе учебно-исследовательской и проектной деятельности</p> <p><i>П8.10</i> Самостоятельно применять приобретенные знания и способы действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей, в том числе в учебно-исследовательской и проектной деятельности</p> <p><i>П8.11</i> Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, а именно:</p> <p><i>П8.11.1</i> ставить цели и/или <i>формулировать гипотезу исследования</i>, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;</p> <p><i>П8.11.2</i> оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные (такие, как время), необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p><i>П8.11.3</i> планировать работу;</p> <p><i>П8.11.4</i> осуществлять отбор и интерпретацию необходимой информации;</p> <p><i>П8.11.5</i> самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;</p> <p><i>П8.11.6</i> <i>структурировать и аргументировать результаты исследования на основе собранных данных</i>;</p> <p><i>П8.11.7</i> <i>использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач</i>;</p> <p><i>П8.11.8</i> <i>использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы</i></p> <p><i>П8.11.9</i> осуществлять презентацию результатов;</p> <p><i>П8.11.10</i> адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;</p>	<p>Межпредметные интегративные погружения</p> <p>Метод ментальных карт</p> <p>Смешанное обучение, в том числе смена рабочих зон</p> <p>Групповые и индивидуальные проекты</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи</p> <p>«Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «ИКТ-компетентность», Учебные задания, выполнение которых требует применения логических универсальных действий</p> <p>Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс»</p> <p>Постановка и решение учебных задач, включающая представление новых понятий и способов действий в виде модели</p> <p>Поэтапное формирование умственных действий</p> <p>Технология формирующего оценивания</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
	<p><i>П_{8.11.11} адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);</i></p> <p><i>П_{8.11.12} адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов</i></p> <p><i>П_{8.11.13} восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;</i></p> <p><i>П_{8.11.14} отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;</i></p> <p><i>П_{8.11.15} находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;</i></p> <p><i>П_{8.11.16} вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества</i></p>	
<i>П₉</i> Работа с информацией	<p><i>П_{9.1}Осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задач</i></p> <p><i>П_{9.2}Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках</i></p> <p><i>П_{9.3}Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия</i></p> <p><i>П_{9.4}Осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность</i></p> <p><i>П_{9.5}Владеть навыками получения необходимой информации из словарей разных типов</i></p> <p><i>П_{9.6}Уметь ориентироваться в различных источниках информации</i></p>	
<i>П₁₀</i> Моделирование	<i>П_{10.1} Использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках</i>	
<i>П₁₁</i> ИКТ-компетентность	<i>П₁₁ Использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены,</i>	

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
	ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	
Коммуникативные универсальные учебные действия		
<i>K₁₂</i> Сотрудничество	<p><i>K_{12.1}</i> Осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий</p> <p><i>K_{12.2}</i> Учитывать позиции других участников деятельности</p> <p><i>K_{12.3}</i> Находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого</p> <p><i>K_{12.4}</i> Спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития</p> <p><i>K_{12.5}</i> При осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.)</p> <p><i>K_{12.6}</i> Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия</p> <p><i>K_{12.7}</i> Распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений</p> <p><i>K_{12.8}</i> Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности</p>	<p>Дебаты</p> <p>Дискуссия</p> <p>Групповые и индивидуальные проекты</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс»</p> <p>Смена рабочих зон</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи</p> <p>«Коммуникация», «Сотрудничество»</p>
<i>K₁₃</i> Коммуникация	<i>K_{13.1}</i> Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств	

Предметные планируемые результаты

Раздел 1. Элементы теории множеств и математической логики

Обучающийся на базовом уровне научится:

- оперировать на базовом уровне ¹ 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений региона;
- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни в условиях своего региона, города, поселка.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- оперировать ² 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений в условиях своего региона, города, поселка;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни в условиях региона, города, поселка при решении задач из других предметов.

Раздел 2. Числа и выражения

Обучающийся на базовом уровне научится:

- 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;

¹Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

²Здесь и далее: знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

– 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;

- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
- сравнивать рациональные числа между собой;
- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
- изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;
- изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
- 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.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- 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.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- 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 e и π ;
- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;
- находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;
- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;
- находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
- использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;
- выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера, необходимые в реальной жизни в условиях своего региона, города, поселка 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 в условиях своего региона, города, поселка и задач из различных областей знаний, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.

Раздел 3. Уравнения и неравенства

Обучающийся на базовом уровне научится:

- решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
- решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$;

- решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);

- приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач в условиях своего региона, города, поселка.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- 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;

- изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;

- выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;

- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач в условиях своего региона, города, поселка;

- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи в условиях своего региона, города, поселка.

Раздел 4. Функции

Обучающийся на базовом уровне научится:

- 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;

- оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

- распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;

- соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;

- находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;

- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);

- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.) в условиях своего региона, города, поселка;

- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, поселка.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;

- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

- строить графики изученных функций;

- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);

- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.) в условиях своего региона, города, поселка;

- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, поселка;

- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) в условиях своего региона, города, поселка.

Раздел 5. Элементы математического анализа

Обучающийся на базовом уровне научится:

- оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;
- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- 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.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов в условиях своего региона, города, поселка, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;
- интерпретировать полученные результаты.

Раздел 6. Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Обучающийся на базовом уровне научится:

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни в условиях своего региона, города, поселка;
- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные региона, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни в условиях своего региона, города, поселка;
- выбирать подходящие методы представления и обработки данных;
- уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения региона, города, поселка в чрезвычайных ситуациях.

Раздел 7. Текстовые задачи

Обучающийся на базовом уровне научится:

- решать несложные текстовые задачи разных типов;
- анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;
- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
- действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
- использовать логические рассуждения при решении задачи;
- работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;
- осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;
- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни в условиях своего региона, города, поселка.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;
- выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;

- анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
 - переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- решать практические задачи и задачи из других предметов в условиях своего региона, города, поселка.

Раздел 8. Геометрия

Обучающийся на базовом уровне научится:

- оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями в условиях своего региона, города, поселка;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания в условиях своего региона, города, поселка;
- 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).

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;

- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
 - находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;
 - вычислять расстояния и углы в пространстве.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний в условиях своего региона, города, поселка.

Раздел 9. Векторы и координаты в пространстве

Обучающийся на базовом уровне научится:

- оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;
- находить расстояние между двумя точками, 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;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса.

Раздел 10. История математики

Обучающийся на базовом уровне научится:

- описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России, региона, города.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России, региона, города.

Раздел 11. Методы математики

Обучающийся на базовом уровне научится:

- применять известные методы при решении стандартных математических задач;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;
- приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, региона, города и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ,
ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ**

№	тема раздела	количество часов
10 класс		
Модуль «Алгебра и начала математического анализа», 105 часов		
1.	Функции и графики	17
2.	Степени и корни	14
3.	Показательная и логарифмическая функции	17
4.	Тригонометрические функции и их свойства	42
5.	Элементы теории вероятности и комбинаторики	4
6.	Повторение	11
Модуль «Геометрия», 70 часов		
7.	Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия.	5
8.	Параллельность прямых и плоскостей	19
9.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	20
10.	Многогранники	16
11.	Повторение	10
11 класс		
Модуль «Алгебра и начала математического анализа», 102 часа		
1.	Непрерывность и пределы функции	9
2.	Производная функции	11
3.	Техника дифференцирования	22
4.	Интеграл и первообразная	11
5.	Элементы теории вероятности и статистики	9
6.	Комплексные числа	6
7.	Повторение	34
Модуль «Геометрия», 68 часов		
8.	Векторы в пространстве	6
9.	Метод координат в пространстве	14
10.	Цилиндр, конус и шар	16
11.	Объемы тел	17
12.	Повторение	15

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№ урока	Практич еская час ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды и формы контроля	дата урока	корректиров ка
Функции и графики. 17 часов					
1.		Понятие функции		01.09	
2.		Область определения функции. Множество значений функции.		05.09	
3.		График функции.	ср №1	07.09	
4.		Прямая.	ВКР	08.09	
5.		Гипербола.		12.09	
6.	НРЭО 1	Парабола и окружность.		14.09	
7.		Парабола и окружность.	ср №2	15.09	
8.	НРЭО 2	Непрерывность функций.		19.09	
9.		Непрерывность функций.		21.09	
10.		Монотонность функций		22.09	
11.	НРЭО 3	Монотонность функций	ср №3	26.09	
12.		Квадратичная функция		28.09	
13.		Дробно-линейная функция		29.09	
14.		Преобразование графиков		03.10	
15.		Преобразование графиков		05.10	
16.		Преобразование графиков	ср №4	06.10	
17.		Контрольная работа №1 "Функции и графики"	кр №1	10.10	
Степени и корни. 14 часов					
18.		Степенная функция с натуральным показателем		12.10	
19.		Степенная функция с натуральным показателем		13.10	
20.	НРЭО 4	Понятие корня n-й степени		17.10	
21.		Функция корня n-й степени и ее свойства	ср №5	19.10	
22.		Решение иррациональных уравнений и неравенств		20.10	
23.		Решение иррациональных уравнений и неравенств	ср №6	24.10	
24.		Свойства арифметических корней		26.10	
25.	НРЭО 5	Свойства арифметических корней	ср №7	27.10	
26.		Упрощение выражений, содержащих арифметические корни.		07.11	
27.		Упрощение выражений, содержащих арифметические корни.	ср №8	09.11	

№ урока	Практич еская час ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды и формы контроля	дата урока	корректиров ка
28.		Степень с рациональным показателем		10.11	
29.		Упрощение выражений, содержащих степени с рациональным показателем.		14.11	
30.		Упрощение выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	ср №9	16.11	
31.		Контрольная работа №2 "Степени и корни".	кр №2	17.11	
Показательная и логарифмическая функции. 17 часов					
32.		Показательная функция и ее свойства.		21.11	
33.		Решение показательных уравнений и неравенств.		23.11	
34.		Решение показательных уравнений и неравенств.		24.11	
35.	НРЭО 6	Решение показательных уравнений и неравенств.	ср №10	28.11	
36.		Понятие логарифма.		30.11	
37.		Основное логарифмическое свойство.	ср №11	01.12	
38.		Логарифмическая функция и ее свойства.		05.12	
39.		Логарифмическая функция и ее свойства.		07.12	
40.	НРЭО 7	Решение логарифмических уравнений и неравенств.		08.12	
41.		Решение логарифмических уравнений и неравенств.	ср №12	12.12	
42.		Свойства логарифмов.		14.12	
43.		Свойства логарифмов.		15.12	
44.		Формула перехода от одного основания логарифма к другому.	ср №13	19.12	
45.		Решение логарифмических уравнений и неравенств, используя свойства логарифмов.		21.12	
46.		Решение логарифмических уравнений и неравенств, используя свойства логарифмов.	ср №14	22.12	
47.		Натуральный логарифм.		26.12	
48.		Контрольная работа №3	кр №3	28.12	

№ урока	Практич еская час ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды и формы контроля	дата урока	корректиров ка
		"Показательная и логарифмическая функция"			
Тригонометрические функции и их свойства. 42 часа					
49.		Угол поворота		12.01	
50.		Радианная мера угла		16.01	
51.		Радианная мера угла	ср №15	18.01	
52.		Синус и косинус любого угла		19.01	
53.		Синус и косинус любого угла		23.01	
54.		Синус и косинус любого угла	ср №16	25.01	
55.		Тангенс и котангенс любого угла		26.01	
56.		Тангенс и котангенс любого угла		30.01	
57.		Тангенс и котангенс любого угла	ср №17	01.02	
58.		Простейшие тригонометрические уравнения		02.02	
59.		Простейшие тригонометрические уравнения		06.02	
60.		Простейшие тригонометрические уравнения	ср №18	08.02	
61.		Формулы приведения		09.02	
62.		Формулы приведения		13.02	
63.		Формулы приведения	ср №19	15.02	
64.		Свойства и график функции $y = \sin x$.		16.02	
65.		Свойства и график функции $y = \sin x$.		20.02	
66.	НРЭО 8	Свойства и график функции $y = \sin x$.	ср №20	22.02	
67.		Свойства и график функции $y = \cos x$.		23.02	
68.	НРЭО 9	Свойства и график функции $y = \cos x$.		27.02	
69.		Свойства и график функции $y = \cos x$.	ср №21	01.03	
70.		Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$.		02.03	
71.	НРЭО 10	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$.	ср №22	06.03	
72.		Контрольная работа №4	кр №4	08.03	

№ урока	Практич еская час ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды и формы контроля	дата урока	корректиров ка
		"Тригонометрические функции и их свойства".			
73.		Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.		09.03	
74.		Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.		13.03	
75.		Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.	ср №23	15.03	
76.		Синус и косинус суммы и разности двух углов.		16.03	
77.		Синус и косинус суммы и разности двух углов.		20.03	
78.		Синус и косинус суммы и разности двух углов.	ср №24	22.03	
79.		Тангенс суммы и тангенс разности двух углов.		23.03	
80.		Тангенс суммы и тангенс разности двух углов.	ср №25	03.04	
81.		Тригонометрические функции двойного угла.		05.03	
82.		Тригонометрические функции двойного угла.	ср №26	06.04	
83.		Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование		10.04	
84.		Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование		12.04	
85.		Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование	ср №27	13.04	
86.		Тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным.		17.04	
87.		Тригонометрические	ср №28	19.04	

№ урока	Практич еская час ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды и формы контроля	дата урока	корректиров ка
		уравнения, сводящиеся к квадратным.			
88.		Однородные тригонометрические уравнения.		20.04	
89.		Однородные тригонометрические уравнения.	ср №29	24.04	
90.		Контрольная работа №5 "Тригонометрические уравнения".	кр №5	26.04	
Элементы теории вероятности и комбинаторики. 4 часа					
91.		Понятие о вероятности.		27.04	
92.		Понятие о вероятности.		01.05	
93.		Вычисление числа вариантов.		03.05	
94.		Вычисление числа вариантов.	ср №30	04.05	
Повторение. 8 часов					
95.		Функции и графики.		08.05	
96.		Функции и графики.		10.05	
97.		Упрощение тригонометрических выражений.		11.05	
98.		Упрощение тригонометрических выражений.		15.05	
99.		Уравнения и неравенства.		17.05	
100.		Уравнения и неравенства.		18.05	
101.		Уравнения и неравенства.		22.05	
102.		Итоговая контрольная работа.	ИКР	24.05	
Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия. 5 часов					
103.		Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии		02.09	
104.		Некоторые следствия из аксиом		06.09	
105.		Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий		09.09	
106.		Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий		13.09	
107.		Решение задач на применение аксиом	ср №1	16.09	

№ урока	Практич еская час ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды и формы контроля	дата урока	корректиров ка
		стереометрии и их следствий			
Параллельность прямых и плоскостей. 19 часов					
108.		Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.		20.09	
109.		Параллельность прямой и плоскости		23.09	
110.		Решение задач на параллельность прямой и плоскости.		27.09	
111.		Решение задач на параллельность прямой и плоскости.		30.09	
112.		Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	ср №2	04.10	
113.		Скрещивающиеся прямые		07.10	
114.		Скрещивающиеся прямые		11.10	
115.		Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	ср №3	14.10	
116.		Решение задач по теме: «Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми.»		18.10	
117.		Контрольная работа №1 «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости»	кр №1	21.10	
118.		Параллельные плоскости. Признак параллельных плоскостей.		25.10	
119.2	НРЭО 11	Свойства параллельных плоскостей		28.10	
120.		Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.	ср №4	08.11	
121.		Тетраэдр		11.11	
122.		Параллелепипед	ср №5	15.11	
123.		Задачи на построение сечений.		18.11	
124.		Задачи на построение сечений	пр №1	22.11	
125.	НРЭО 12	Решение задач по теме: «Параллельность плоскостей»		25.11	

№ урока	Практич еская час ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды и формы контроля	дата урока	корректиров ка
126.		Контрольная работа № 2 «Параллельность прямых плоскостей»	кр №2	29.11	
Перпендикулярность прямых и плоскостей. 20 часов					
127.		Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.		02.12	
128.		Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	ср №6	06.12	
129.		Признак перпендикулярности прямой и плоскости.		09.12	
130.		Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	ср №7	13.12	
131.		Теорема о прямой перпендикулярной к плоскости.		16.12	
132.		Перпендикулярность прямой и плоскости.	ср №8	20.12	
133.		Расстояние от точки до плоскости.		23.12	
134.		Теорема о трех перпендикулярах.		27.12	
135.		Теорема о трех перпендикулярах.		13.01	
136.		Решение задач по теме: "Теорема о трех перпендикулярах".		17.01	
137.		Решение задач по теме: "Теорема о трех перпендикулярах".	ср №9	20.01	
138.		Угол между прямой и плоскостью.		24.01	
139.		Двугранный угол.		27.01	
140.		Двугранный угол.		31.01	
141.		Двугранный угол.	ср №10	03.02	
142.		Перпендикулярность плоскостей.		07.02	
143.		Прямоугольный параллелепипед.		10.02	
144.		Решение задач на	ср №11	14.02	

№ урока	Практич еская час ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды и формы контроля	дата урока	корректиров ка
		прямоугольный параллелепипед.			
145.		Обобщающий урок по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей».		17.02	
146.		Контрольная работа №3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей».		21.02	
Многогранники. 16 часов					
147.		Понятие многогранника. Призма.		24.02	
148.		Призма. Площадь поверхности призмы.		28.02	
149.		Призма. Наклонная призма.		03.03	
150.		Решение задач по теме: «Призма».		07.03	
151.		Решение задач по теме: «Призма».	ср №12	10.03	
152.		Пирамида.		14.03	
153.		Правильная пирамида.		17.03	
154.		Площадь поверхности правильной пирамиды.	ср №13	21.03	
155.		Усеченная пирамида.		24.03	
156.		Решение задач по теме «Пирамида»		04.04	
157.		Решение задач по теме «Пирамида»		07.04	
158.		Решение задач по теме «Пирамида»	ср №14	11.04	
159.	НРЭО 13	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника.		14.04	
160.		Элементы симметрии правильных многогранников		18.04	
161.	НРЭО 14	Обобщающий урок по теме «Многогранники»		21.04	
162.		Контрольная работа № 4 по теме «Многогранники».	кр №4	25.04	
Повторение. 8 часов					
163.		Аксиомы стереометрии.		28.04	
164.		Параллельность прямых и плоскостей.		02.05	
165.		Перпендикулярность прямых и плоскостей.		05.05	
166.		Перпендикулярность прямых и плоскостей.		09.05	

№ урока	Практич ескаячас ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды иформы контроля	дата урока	корректиров ка
167.		Многогранники.		12.05	
168.		Многогранники.		16.05	
169.		Повторение вопросов планиметрии.		19.05	
170.		Контрольное тестирование с элементами ЕГЭ.	КТ	23.05	

11 класс

№ урока	практич ескаячас ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды иформы контроля	дата урока	корректиров ка
Непрерывность и пределы функции. 9 часов					
1.		Непрерывность функции		5.09	
2.		Непрерывность функции		5.09	
3.		Непрерывность функции	ср №1	7.09	
4.		Предел функции		12.09	
5.		Предел функции	ср №2	12.09	
6.		Свойства пределов и асимптоты графика функции		14.09	
7.		Свойства пределов и асимптоты графика функции		19.09	
8.		Свойства пределов и асимптоты графика функции	ср №3	19.09	
9.		Контрольная работа №1 «Непрерывность и пределы функции»	кр №1	21.09	
Производная функции 11 часов					
10.		Касательная к графику функции		26.09	
11.		Касательная к графику функции		26.09	
12.		Касательная к графику функции	ср №4	28.09	
13.	НРЭО 1	Производная и дифференциал функции		03.10	
14.	НРЭО 2	Производная и дифференциал функции		03.10	
15.		Производная и дифференциал функции	ср №5	05.10	
16.		Физический смысл		10.10.	

№ урока	практич ескаячас ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды иформы контроля	дата урока	корректиров ка
		производной			
17.		Точки возрастания и убывания функции		10.10	
18.		Возрастание и убывание функции		12.10	
19.		Экстремум и критические точки функции	ср №6	17.10	
20.	НРЭО 3	Контрольная работа №2 "Производная функции"	кр №2	17.10	
Техника дифференцирования. 22 часа					
21.		Правило нахождения производной суммы		19.10	
22.		Правило нахождения производной произведения		24.10	
23.		Правило нахождения производной частного	ср №7	24.10	
24.		Формула нахождения производной степени	ср №8	26.10	
25.		Производная сложной функции		7.11	
26.		Производная сложной функции	ср №9	7.11	
27.		Производная показательной, степенной и логарифмической функций		9.11	
28.		Производная показательной, степенной и логарифмической функций		14.11	
29.		Производная показательной, степенной и логарифмической функций	ср №10	14.11	
30.		Производная тригонометрических функций и обратных им функций		16.11	
31.		Производная тригонометрических функций и обратных им функций	ср №11	21.11	
32.		Производная обратных функций		21.11	
33.		Контрольная работа №3 «Техника дифференцирования».	кр №3	23.11	
34.		Наибольшее и наименьшее значение функции		28.11	
35.		Наибольшее и наименьшее		28.11	

№ урока	практич еская час ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды и формы контроля	дата урока	корректиров ка
		значение функции на промежутке			
36.		Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	ср №12	30.11	
37.		Задачи на максимум и минимум алгебраического, тригонометрического и геометрического содержания		5.12	
38.		Задачи на максимум и минимум алгебраического, тригонометрического и геометрического содержания	ср №13	5.12	
39.		Физический и геометрический смысл второй производной		7.12	
40.		Промежутки выпуклости и вогнутости и точки перегиба функций	ср №14	12.12	
41.		Дифференциальное уравнение гармонических колебаний		12.12	
42.		Контрольная работа №4 "Исследование функций"	кр №4	14.12	
Интеграл и первообразная. 11 часов					
43.		Криволинейная трапеция. Интеграл.		19.12	
44.		Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница	ср №15	19.12	
45.		Геометрический и механический смысл интеграла		21.12	
46.		Первообразная. Интегрирование.		26.12	
47.	НРЭО 4	Первообразная. Интегрирование.	ср №16	26.12	
48.		Основное свойство первообразных. Простейшие правила нахождения первообразных.		28.12	
49.		Основное свойство первообразных. Простейшие правила		16.01	

№ урока	практич еская час ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды и формы контроля	дата урока	корректиров ка
		нахождения первообразных.			
50.		Основное свойство первообразных. Простейшие правила нахождения первообразных.	ср №17	16.01	
51.	НРЭО 5	Решение задач с помощью интеграла практического, геометрического и физического содержания		18.01	
52.		Решение задач с помощью интеграла практического, геометрического и физического содержания		23.01	
53.		Контрольная работа №5 «Интеграл и первообразная»	кр №5	23.01	
Элементы теории вероятности и статистики. 9 часов					
54.		Формула вероятности		25.01	
55.		Формула вероятности суммы событий		30.01	
56.		Вероятность суммы несовместных событий		30.01	
57.	НРЭО 6	Вероятность произведения независимых событий	ср №18	1.02	
58.		Вероятность произведения независимых событий		6.02	
59.	НРЭО 7	Среднее арифметическое, медиана и мода ряда		6.02	
60.		Дисперсия числового ряда		8.02	
61.		Математическое ожидание	ср №19	13.02	
62.		Контрольная работа №6 "Элементы теории вероятности и статистики"	кр №6	13.02	
Комплексные числа. 6 часов					
63.		Формула корней кубического уравнения		15.02	
64.		Понятие комплексного числа		20.02	
65.		Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме		20.02	
66.		Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме		22.02	
67.		Основная теорема алгебры		27.02	

№ урока	практич еская час ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды и формы контроля	дата урока	корректиров ка
68.		История развития понятия числа	ср №20	27.02	
Повторение. 34 часа					
69.		Простейшие текстовые задачи		1.03	
70.		Простейшие текстовые задачи	ТР №1	06.03	
71.		Чтение графиков и диаграмм		06.03	
72.		Начала теории вероятностей		08.03	
73.		Начала теории вероятностей	ТР №2	13.03	
74.		Простейшие уравнения		13.03	
75.		Простейшие уравнения	ТР №3	15.03	
76.		Производная и первообразная		27.03	
77.		Производная и первообразная		27.03	
78.		Вычисления и преобразования		29.03	
79.		Вычисления и преобразования	ТР №4	03.04	
80.		Задачи с прикладным содержанием		03.04	
81.		Задачи с прикладным содержанием	ТР №5	05.04	
82.		Текстовые задачи		10.04	
83.		Текстовые задачи		10.04	
84.		Текстовые задачи	ТР №6	12.04	
85.		Наибольшее и наименьшее значение функций		17.04	
86.		Наибольшее и наименьшее значение функций	ТР №7	17.04	
87.		Тригонометрические уравнения, отбор корней на заданном числовом промежутке		19.04	
88.		Тригонометрические уравнения, отбор корней на заданном числовом промежутке		24.04	
89.		Уравнения смешанного типа	ТР №8	24.04	
90.		Рациональные неравенства		26.04	
91.		Неравенства, содержащие радикалы. Показательные		01.05	

№ урока	практич ескаячас ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды иформы контроля	дата урока	корректиров ка
		неравенства			
92.		Логарифмические неравенства.Неравенства с логарифмами по переменному основанию		01.05	
93.		Смешанные неравенства	ТР №9	03.05	
94.		Задачи на оптимальный выбор		08.05	
95.		Задачи на оптимальный выбор		08.05	
96.		Банки, вклады, кредиты		10.05	
97.		Банки, вклады, кредиты	ТР №10	15.05	
98.		Задачи с параметром		15.05	
99.		Задачи с параметром		17.05	
100.		Числа и их свойства		22.05	
101.		Числа и их свойства		22.05	
102.		Итоговая контрольная работа.	ИКР	24.05	
Векторы в пространстве. 6 часов					
103.		Понятие вектора. Равенство векторов		06.09	
104.		Сложение и вычитание векторов		07.09	
105.		Умножение вектора на число	ср №1	13.09	
106.		Компланарные векторы. Правило параллелепипеда		14.09	
107.		Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.		20.09	
108.		Контрольная работа№ 1 «Векторы в пространстве»	кр №1	21.09	
Метод координат в пространстве. 14 часов					
109.		Прямоугольная система координат в пространстве.		27.09	
110.		Координаты вектора	ср №2	28.09	
111.		Связь между координатами векторов и координатами точек		04.10	
112.		Простейшие задачи в координатах.		05.10	
113.	НРЭО 8	Простейшие задачи в координатах.		11.10	
114.		Простейшие задачи в координатах.	ср №3	12.10	
115.		Угол между векторами.		18.10	

№ урока	практич еская час ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды и формы контроля	дата урока	корректиров ка
116.		Скалярное произведение векторов.	ср №4	19.10	
117.		Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.		26.10.	
118.		Вычисление углов между прямыми и плоскостями		27.10	
119.		Вычисление углов между прямыми и плоскостями	ср №5	8.11	
120.		Центральная симметрия. Осевая симметрия.		9.11	
121.		Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.		15.11	
122.		Контрольная работа №2 «Метод координат в пространстве»	кр №2	16.11	
Цилиндр, конус и шар. 16 часов					
123.		Понятие цилиндра.		22.11	
124.		Площадь поверхности цилиндра		23.11	
125.		Решение задач по теме «Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра»	ср №6	29.11	
126.		Понятие конуса. Площадь поверхности конуса		30.11	
127.		Площадь поверхности конуса.	ср №7	6.12	
128.		Усеченный конус.		7.12	
129.		Решение задач по теме «Понятие конуса. Площадь поверхности конуса»		13.12	
130.	НРЭО 9	Решение задач по теме «Понятие конуса. Площадь поверхности конуса»	ср №8	14.12	
131.		Сфера и шар.		20.12	
132.		Уравнение сферы		21.12	
133.		Взаимное расположение сферы и плоскости		27.12	
134.		Касательная плоскость к сфере		17.01	
135.		Площадь сферы		18.01	
136.		Решение задач по теме: «Сфера. Уравнение сферы. Касательная плоскость к сфере»	ср №9	24.01	
137.	НРЭО	Решение задач по теме:		25.01	

№ урока	практич еская час ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды и формы контроля	дата урока	корректиров ка
	10	«Сфера. Уравнение сферы. Касательная плоскость к сфере»			
138.		Контрольная работа №3 «Цилиндр, конус и шар»	кр №3	31.01	
Объемы тел. 17 часов					
139.		Понятие объема.		1.02	
140.		Объем прямоугольного параллелепипеда.		7.02	
141.		Объем прямой призмы.		8.02	
142.		Объем цилиндра.		14.02	
143.		Вычисление объемов тел с помощью определенных интегралов.		15.02	
144.		Объем наклонной призмы		21.02	
145.		Объем пирамиды.		22.02	
146.		Объем конуса.		28.02	
147.		Решение задач по теме: Объем призмы, пирамиды, конуса»		01.03	
148.		Решение задач по теме: Объем призмы, пирамиды, конуса»	ср №10	07.03	
149.		Объем шара.		08.03	
150.		Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.		14.03	
151.		Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	ср №11	15.03	
152.		Площадь сферы.		21.03	
153.	НРЭО 11	Решение задач по теме: «Объем шара и площадь сферы»	ср №12	04.04	
154.		Решение задач по теме: «Объем шара и площадь сферы»		05.04	
155.		Контрольная работа № 4 «Объемы тел»	кр №4	11.04	
Повторение. 15 часов					
156.		Квадратная решётка, координатная плоскость	ТР №1	12.04	
157.		Решение прямоугольного треугольника. Решение равнобедренного треугольника. Треугольники общего вида	ТР №2	18.04	

№ урока	практич ескаячас ть (НРЭО, р/р, пр.р, л.р.)	тема урока	виды иформы контроля	дата урока	корректиров ка
158.		Параллелограммы. Трапеция.	ТР №3	19.04	
159.		Центральные и вписанные углы		25.04	
160.		Касательная, хорда, секущая		26.04	
161.		Вписанные окружности. Описанные окружности	ТР №4	02.05	
162.		Взаимное расположение прямых и плоскостей. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.		03.05	
163.		Скрещивающиеся прямые. Угол между прямой и плоскостью, двугранный угол	ТР №5	09.05	
164.	НРЭО 12	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей		10.05	
165.		Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей	ТР №6	16.05	
166.		Цилиндр, конус и шар, площади поверхностей тел.		17.05	
167.		Цилиндр, конус и шар, площади поверхностей тел.	ТР №7	23.05	
168.		Решения задач на комбинации тел. Вписанные многогранники. Описанные многогранники		24.05	
169.		Решение задач на комбинации тел.		23.05	
170.		Итоговое тестирование с элементами ЕГЭ.	ИТ	24.05	

**ТЕМАТИКА СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ В ЧАСТИ РЕАЛИЗАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫХ, РЕГИОНАЛЬНЫХ И ЭТНОКУЛЬТУРНЫХ
ОСОБЕННОСТЕЙ (НРЭО)**

Раздел (тема)	№ урока	Тематика НРЭО	Кол- во мин.	Источник информации
Функции и графики	6	Решение практико-ориентированных задач с учетом особенности региона, вклада промышленности региона в экономику страны на применение свойств арифметической и геометрической прогрессии		
Функции и графики	8	Решение практико-ориентированных задач с учетом особенности региона, вклада промышленности региона в экономику страны на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем		
Функции и графики	11	Использование числовых множеств на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений в условиях своего региона, страны.		
Степени и корни	20	Решение практико-ориентированных задач с использованием свойств корней с учетом особенности региона, вклада промышленности региона в экономику страны		
Степени и корни	25	Решение задач с использованием свойств функции корень степени n в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, страны		
Показательная и логарифмическая функции	35	Решение практикоориентированных задач с учетом особенности региона, вклада промышленности региона в экономику страны на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-		

		рациональных уравнений и их систем		
Показательная и логарифмическая функции	40	Решение задач на составление логарифмических уравнений, неравенств, описывающих реальную ситуацию или прикладную задачу в условиях своего региона, города, страны, анализ полученных результатов		
Тригонометрические функции и их свойства	66	Использование теоретико-множественного языка и языка логики для описания реальных процессов и явлений в условиях своего региона, города, страны и при решении задач других учебных предметов		
Тригонометрические функции и их свойства	68	Решение задач с использованием свойств арксинуса и арккосинуса в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, страны		
Тригонометрические функции и их свойства	71	Решение задач с использованием свойств функций арктангенса и арккотангенса в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, страны		
Параллельность прямых и плоскостей	122	Решение задач на параллельную проекцию практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство		
Параллельность прямых и плоскостей	128	Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство по теме «Прямые и плоскости в пространстве»		
Многогранники	159	Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств многогранников		
Многогранники	161	Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на		

		вычисление и доказательство с использованием симметричности правильных многогранников.		
11 класс				
Производная функции	13	Решение задач с использованием свойств функций в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, страны		
Производная функции	14	Решение прикладных задач по биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанных с исследованием характеристик процессов в условиях своего региона, города, страны		
Производная функции	20	Решение задач с использованием свойств обратных функций в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, страны		
Интеграл и первообразная	47	Решение задач на составление уравнений, неравенств или их систем, описывающих реальную ситуацию или прикладную задачу в условиях своего региона, города, страны, анализ полученных результатов		
Интеграл и первообразная	51	Решение прикладных задач по биологии, физики, химии, экономики и других предметов в условиях своего региона, города, страны		
Элементы теории вероятности и статистики	57, 59	Решение задач на применение статистических методов для анализа характеристик социальной и экономической деятельности региона и страны в целом		
Метод координат в пространстве	113	Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием векторов и координат		
Цилиндр, конус и шар	130, 137	Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с		

		использованием свойств тел и поверхностей вращения		
Повторение	153, 164	Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств геометрических фигур.		

10 класс

Контрольная работа №1 «Графики и функции»

Вариант 1

I уровень. В заданиях 1–5 укажите номер ответа, который вы считаете верным.

1. Укажите область значений функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2}$.

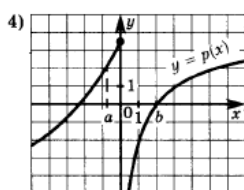
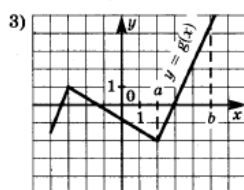
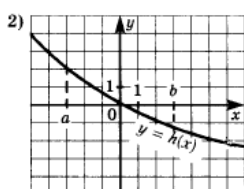
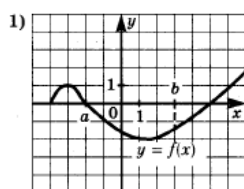
а) $(-\infty; 0)$; б) $(-\infty; 1)$; в) $(0; +\infty)$; г) $(1; +\infty)$.

2. Решите неравенство $\frac{6}{x} + \frac{6}{x+1} \leq 5$.

а) $-1 < x \leq 0,6$ и $0 < x \leq 2$; б) $x \leq -0,6$ и $x \geq 2$; в) $x < -1$ и $-0,6 \leq x < 0$ и $x \geq 2$; г) $x > -1$.

3. Какая из функций, заданных графиком (рис.6.), возрастает на промежутке $[a; b]$?

Ответы: 1); 2); 3); 4).



4. Укажите функцию, область определения которой – промежуток $(-\infty; -2)$.

а) $f(x) = \sqrt{\frac{-3}{2+x}}$; б) $h(x) = \frac{1}{(x+2)^2}$; в) $p(x) = \sqrt[4]{\frac{2-x}{4+x^2}}$; г) $t(x) = (x+2)^3$.

5. Найдите наименьшее значение функции $y = 2x^2 - 8x + 3,1$.

а) 0; б) -4; в) -5,1; г) -4,9.

II уровень

6. 1) Изобразите график какой-нибудь функции $y = f(x)$, непрерывной на отрезке $[1; 4]$ так, чтобы одновременно выполнялись условия:

а) $x=3$ – нуль функции;

б) функция убывает на отрезке $[1; 2]$ и возрастает на отрезке $[2; 4]$.

2) Сколько корней имеет уравнение $f(x) = 0$ на отрезке $[1; 4]$?

3) В какой точке функция принимает свое наименьшее значение?

7. Запишите уравнение, задающее геометрической место точек, равноудаленных от точек $A(-2; 1)$ и $B(6; 3)$.

8. Закрасьте множество точек, координаты которых удовлетворяют неравенству

$$(y-3x)(2y+x) \geq 0$$

Контрольная работа №2 "Степени и корни"

Вариант 1

I уровень. Укажите номер ответа, который вы считаете верным.

1. Вычислите $\frac{12^{0,5}}{7^{\frac{2}{3}} \cdot 8^{0,5}} \cdot \frac{3^{0,5} \cdot 7^{\frac{5}{3}}}{8^{-\frac{1}{6}}}$.

а) 42; б) 21; в) 10; г) 1.

2. Упростите выражение $\left(a^{\frac{3}{4}}\right)^2 \sqrt[3]{a^2}$.

а) $a^{\frac{13}{6}}$; б) a ; в) a^3 ; г) $a^{\frac{9}{4}}$.

3. Упростите выражение $\frac{1+b}{1-\sqrt[3]{b}+\sqrt[3]{b^2}} - 2b^{\frac{1}{6}}$.

а) $1-2b^{\frac{1}{2}}$; б) $1-2b^{\frac{1}{6}}-b^{\frac{1}{3}}$; в) $\left(1-b^{\frac{1}{6}}\right)^2$; г) $\left(1+b^{\frac{1}{6}}\right)^2$.

4. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\sqrt{2-4x+x^2} = x+1$.

а) $[1; 2]$; б) $[0; 1]$; в) $(-1; 0)$; г) $(-2; -1)$.

5. Определите четность функции $y = \sqrt{4-x^2}(x^3-x^5)$.

а) четная; б) нечетная; в) ни четная, ни нечетная.

II уровень

6. Упростите выражение $\sqrt[4]{256a^4b^8c^{12}}$, если $a < 0$ и $c \geq 0$.

7. Определите знак разности $\sqrt[4]{7} - \sqrt{2\sqrt[4]{3}}$.

8. Решите неравенство $5\sqrt{x} - 4x \geq 1$.

III уровень

9. Найдите c , если известно, что $\frac{\sqrt{c}-c^{\frac{1}{2}}}{c-1} + \frac{c^{-\frac{1}{2}}-1}{1+\sqrt{c}} = \frac{1}{28}$.

10. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2\sqrt[3]{x} + 3\sqrt[3]{y} = -1, \\ 2\sqrt[3]{x} - 3\sqrt[3]{y} = -7. \end{cases}$

Контрольная работа №3 "Показательная и логарифмическая функция"

Вариант 1

I уровень. Укажите номер ответа, который вы считаете верным.

1. Упростите выражение $\log_3 15 - \log_3 5 + 3^{\log_3 5}$.

а) 1; б) 3; в) 6; г) 9.

2. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $3^{x-\frac{1}{2}} \cdot 3^{x+1} = 1$.

а) $(-3; -1)$; б) $(-1; 0)$; в) $(0; 2)$; г) $(2; 4)$.

3. Найдите сумму корней уравнения $4\log_3 x = \log_{\sqrt{3}}(9x - 20)$.

а) 5; б) 8; в) 9; г) 10.

4. Решите неравенство $(\sqrt{3})^x \leq \left(\frac{1}{27}\right)$.

а) $x \leq -3$; б) $x \geq -3$; в) $x \leq -6$; г) $x \geq -6$.

5. Найдите область определения функции $f(x) = \frac{\lg(1-x)}{3^{x+4} - 9}$.

а) $x < -2$, $-2 < x < 1$; б) $x < 1$; в) $x < 2$; г) $-2 < x < 1$.

II уровень

6. Известно, что $\log_{\frac{1}{4}} 43 = a$. Найдите $\log_{\frac{1}{4}} \frac{43}{256}$.

7. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2^x \cdot 2^y = 16, \\ \log_3 x + \log_3 y = 1. \end{cases}$

8. Найдите область значений функции $f(x) = 0,3^{x+1} - 10$.

III уровень

9. Решите уравнение $2\log_2\left(1 - \frac{13}{2x+7}\right) = 3\log_2\left(2 + \frac{13}{x-3}\right) + 2$.

10. Докажите, что число корней уравнения $3^x + 3^{-x} = ax + 2x^2 + 2$ не может быть четным ни при каком значении a .

Контрольная работа №4 "Тригонометрические функции и их свойства"

1 вариант

1. Переведите 120^0 в радианную меру.
2. Переведите $2,5\pi$ из радианной меры в градусную меру.
3. Найдите область значений функции $y=2\sin x-1$.
4. Исследуйте функцию на четность $y=x^2 \cdot \sin 3x$.
5. Найдите корни уравнения $2\cos x + \sqrt{2} = 0$ на промежутке $[\pi; 2\pi]$.
6. Найдите значение выражения $\operatorname{tg} \frac{7\pi}{4} - 2\sin(-\frac{\pi}{6}) - \cos 3\pi$.
7. Решите неравенство $\sin x < \frac{\sqrt{3}}{2}$.
8. Найдите корни уравнения $\sin(\pi - x) - \cos(\frac{\pi}{2} + x) = -\sqrt{2}$, принадлежащие отрезку $[0; 2\pi]$.
9. Решите графически неравенство (рисунок обязателен) $\cos x \leq 1 + x^2$

2 вариант

1. Переведите 210^0 в радианную меру.
2. Переведите $1,75\pi$ из радианной меры в градусную меру.
3. Найдите область значений функции $y=1-5\cos x$.
4. Исследуйте функцию на четность $y = \frac{\sin 2x}{x^2}$
5. Найдите корни уравнения $2\sin x + 1 = 0$ на промежутке $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$
6. Найдите значение выражения $\cos \pi - \sin(-\frac{5\pi}{2}) - \operatorname{tg}^2 \frac{4\pi}{3}$.
7. Решите неравенство $\cos x < \frac{\sqrt{3}}{2}$.
8. Найдите корни уравнения $\cos(\pi - x) - \sin(\frac{3\pi}{2} + x) = 1$, принадлежащие отрезку $[0; 2\pi]$.
9. Решите графически неравенство (рисунок обязателен) $\cos x \geq 1 + 2^x$

Контрольная работа №5 "Тригонометрические уравнения"

1 вариант

1. Найдите значение выражения: $\frac{\sin 50^\circ \cdot \cos 5^\circ - \sin 5^\circ \cdot \cos 50^\circ}{2 \cos^2 15^\circ - 1}$;

2. Упростите выражение: $\frac{(\sin \alpha + \cos \alpha)^2}{1 + \sin 2\alpha}$;

3. Найдите наименьший положительный корень уравнения:
 $2 \sin^2 x - 3 \sin x + 1 = 0$

4. Найдите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{15}{17}$; $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$;

5. Решите уравнение: $(\frac{1}{\sin^2 x} - 1) \cdot \sqrt{4 - x^2} = 0$

6. Найдите $\cos \alpha - \sin \alpha$, если известно, что $\sin \alpha \cdot \cos \alpha = -\frac{1}{4}$; $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

7. Решите неравенство: $\sin \frac{4x}{3} > \frac{\sqrt{3}}{2}$

8. Решите уравнение: $2 \sin^2 x = |\sin x|$

2 вариант

1. Найдите значение выражения: $\frac{\cos^2 22,5^\circ - \sin^2 22,5^\circ}{\cos 25^\circ \cdot \cos 20^\circ - \sin 25^\circ \cdot \sin 20^\circ}$;

2. Упростите выражение: $\frac{1 + \cos 2\alpha}{2 \cos^2 (3\pi + \alpha)} - \sin^2 \alpha$;

3. Найдите наименьший отрицательный корень уравнения:
 $2 \cos^2 x - \cos x - 1 = 0$

4. Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$; $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

5. Решите уравнение: $(\frac{1}{\cos^2 x} - 1) \cdot \sqrt{25 - x^2} = 0$

6. Найдите $\cos \alpha + \sin \alpha$, если известно, что $\sin \alpha \cdot \cos \alpha = -\frac{1}{4}$; $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

7. Решите неравенство: $\cos \frac{2x}{9} > -\frac{1}{2}$

8. Решите уравнение: $2 \cos^2 x = |\cos x|$

Итоговая контрольная работа

Вариант 2

I уровень

1. Найдите область определения функции $y = \lg(6 - 3x)$.

а) $(-\infty; 2]$; б) $(-\infty; 2)$; в) $(2; +\infty)$; г) $[2; +\infty)$.

2. Укажите, какая из функций возрастает на всей области определения.

а) $y = -\sqrt[3]{x}$; б) $y = \log_{0,5} x$; в) $y = \cos x$; г) $y = \pi^x$.

3. Найдите все значения аргумента, при которых функция $y = x^3\sqrt{4-x}$ принимает положительные значения.

а) $(0; +\infty)$; б) $[0; 4]$; в) $(-\infty; 4)$; г) $(0; 4)$.

4. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $9^x - 3^{x+1} = 54$.

а) $(-7; -5)$; б) $(-4; 2)$; в) $(1; 3)$; г) $(8; 10)$.

5. Укажите количество натуральных решений неравенства $\log_{\frac{1}{3}}(x^2 - 6x + 8) \geq -1$.

а) 3; б) 4; в) 5; г) 2.

II уровень

6. При каких значениях аргумента значения функции $y = (x+1)(x-2)^2(x+3)^3$ положительны.

7. Решите уравнение $(\cos^2 x - \sin^2 x)\sqrt{1-x^2} = 0$.

8. Решите неравенство $\log_{\sin x}(0,5 + 0,5 \cos 2x) > 0$.

III уровень

9. Найдите, сколько целых чисел принадлежит множеству значений функции $y = 7\sqrt{2^{2x-1} - 0,25 \cdot 16^x}$.

10. Решить уравнение $\arccos(3x - 16) = \arccos(x^2 - 26)$.

1. Точки A , C , M и P лежат в плоскости α , а точка $B \notin \alpha$ (рис. 66). Постройте точку пересечения прямой MP с плоскостью ABC . Поясните.

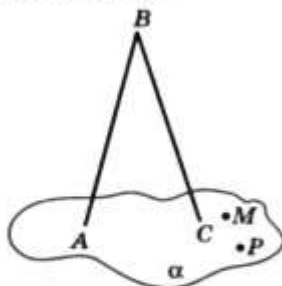


Рис. 66

2. Треугольники ABC и ADC лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону AC . Точка E лежит на стороне AB , а точка F — на стороне BC , причем EF параллельна плоскости ADC , точка P — середина AD , а точка K — середина DC .
 - 1) Докажите, что $EF \parallel PK$.
 - 2) Каково взаимное расположение прямых PK и AB ? Чему равен угол между этими прямыми, если $\angle ABC = 40^\circ$ и $\angle BCA = 80^\circ$?
3. Плоскости α и β пересекаются по прямой m . Прямая a лежит в плоскости α . Каково возможное взаимное расположение прямой a и плоскости β ? Сделайте рисунок и поясните.
- 4*. Используя рисунок 67, постройте линию пересечения плоскости EFM с плоскостью α . Поясните.

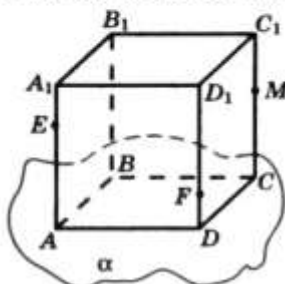


Рис. 67

1. Параллелограммы $ABCD$ и $ADFE$ лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону AD . Прямая m , параллельная BC , пересекает плоскости ABE и DCF соответственно в точках H и P . Докажите, что $HPFE$ — параллелограмм.
2. Плоскости α и β параллельны, $a \parallel a_1$ (рис. 74). Прямая a пересекает плоскости α и β соответственно в точках A и B , а прямая a_1 пересекает плоскость α в точке A_1 . Постройте точку пересечения a_1 с плоскостью β . Поясните.

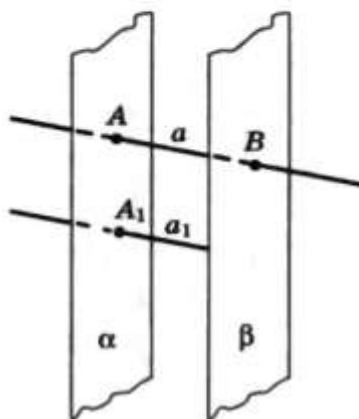


Рис. 74

3. В тетраэдре $DABC$ $\angle DBA = \angle DBC = 90^\circ$, $DB = 6$, $AB = BC = 8$, $AC = 12$. Постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через середину DB и параллельной плоскости ADC . Найдите площадь сечения.
- 4*. Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки E и F параллельно прямой a (рис. 75).

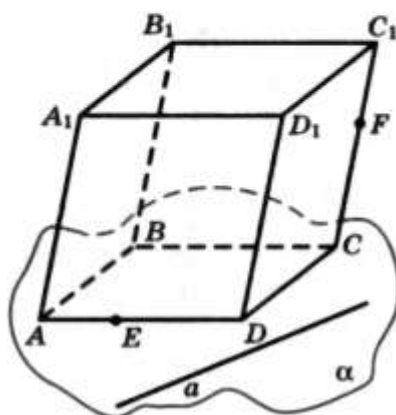


Рис. 75

Контрольная работа №3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей».

1. В треугольнике ABC $AC = CB = 10$ см, $\angle A = 30^\circ$, BK — перпендикуляр к плоскости треугольника, равный $5\sqrt{6}$ см. Найдите расстояние от точки K до AC .
2. Точка M равноудалена от всех вершин равнобедренного прямоугольного треугольника ACB ($\angle C = 90^\circ$), $AC = BC = 4$ см. Расстояние от точки M до плоскости треугольника равно $2\sqrt{3}$ см.
 - 1) Докажите, что плоскость AMB перпендикулярна плоскости ABC .
 - 2) Какой угол плоскость BMC составляет с плоскостью ABC ?
 - 3) Найдите угол между MC и плоскостью ABC .
- 3*. Найдите расстояние от точки E — середины стороны AC до плоскости BMC .

Контрольная работа № 4 по теме «Многогранники».

1. В основании прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ лежит параллелограмм $ABCD$, у которого $BD \perp AB$, $AB = 3$ см, $BD = 4$ см. Плоскость $AB_1 C_1$ составляет с плоскостью основания угол 45° . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.
2. В основании пирамиды $MABCD$ лежит квадрат $ABCD$ со стороной, равной 12. Грани MBA и MBC перпендикулярны плоскости основания. Высота пирамиды равна 5. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. В указанной выше пирамиде найдите расстояние между прямыми BC и MD .

Контрольная работа №1 «Непрерывность и пределы функции»

I уровень

В заданиях 1—4 укажите номер ответа, который вы считаете верным.

1. Укажите непрерывную функцию:

А. $y = \frac{1}{x}$;

В. $y = \frac{5}{x-2}$;

Б. $y = \operatorname{ctg} x$;

Г. $y = \sin x$.

2. Вычислите $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^4 - 2}{\sqrt[3]{x^2 + 7}}$.

А. 0;

Б. -1;

В. -0,5;

Г. другой ответ.

3. Укажите функцию, которая имеет вертикальную асимптоту:

А. $y = \frac{2x^2 + 1}{5x^2}$;

В. $y = \cos x$;

Б. $y = x^3 - 2$;

Г. $y = \sqrt{x}$.

4. Вычислите предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 7}{2x^2 - 5}$.

А. 2,5;

Б. 0,6;

В. 1,2;

Г. другой ответ.

II уровень

5. Решите методом интервалов неравенство $\frac{3x^2 - 4x - 4}{\sqrt{2x + 1}} \leq 0$.

6. Устраните разрыв функции $y = \frac{5x^2 + 5 - x^3 - x}{5 - x}$.

III уровень

7. Найдите уравнение наклонной асимптоты к графику функции $y = \frac{2x^2 - 3x + 5}{x}$.

Вариант 1

I уровень

В заданиях 1—4 укажите номер ответа, который вы считаете верным.

1. Укажите функцию, возрастающую на всей своей области определения:

А. $y = -\frac{1}{x}$; Б. $y = 5$; В. $y = \sin x$; Г. $y = \sqrt{x}$.

2. Если значения производной во всех точках промежутка отрицательны, то функция на этом промежутке:

А. возрастает; В. не изменяется;
Б. убывает; Г. другой ответ.

3. Если производная функции при переходе через точку x_0 меняет знак с минуса на плюс, то в этой точке данная функция:

А. имеет максимум; В. возрастает;
Б. имеет минимум; Г. другой ответ.

4. Функция $y = x^2 + x - 6$ возрастает на промежутке:

А. $(-3; 2)$; В. $\left(-\infty; -\frac{1}{2}\right)$;
Б. $\left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$; Г. другой ответ.

II уровень

5. Запишите уравнение касательной к графику функции $y = 3x^2 - 2x - 1$ в его точке с абсциссой, равной 1, если $y' = 6x - 2$.

6. Изобразите график непрерывной функции $y = f(x)$, зная, что:

- 1) область определения функции есть промежуток $[-5; 4]$;
- 2) значения функции составляют промежуток $[-4; 5]$;
- 3) $f'(x) > 0$ для любого x из промежутка $(-1; 2)$, $f'(x) < 0$ для любого x из промежутков $(-5; -1)$ и $(2; 4)$, $f'(x) = 0$ при $x = 2$;
- 4) нули функции: -1 и 3 .

7. Тело движется по прямой так, что расстояние s до него от некоторой точки A этой прямой изменяется по закону $s = 0,5t^2 + 3t + 8$ (м), где t (с) — время движения. Через какое время после начала движения скорость тела окажется равной 15 м/с, если $s'(t) = t + 3$?

III уровень

8. Найдите производную функции $y = \frac{2}{\sqrt{x}}$, пользуясь определением.

9. Постройте схематический график функции $y = 3x^3 - 4x$, производная которой $f'(x) = 9x^2 - 4$.

Контрольная работа №3 «Техника дифференцирования».

1. Тело движется по прямой так, что его расстояние от некоторой точки этой прямой изменяется по закону $s(t) = -t^3 + 6t^2 + 5t + 7$ (м). В какие моменты времени его скорость будет равна 14 м/с?
2. Запишите уравнение касательной к графику функции $y = \frac{x^2 - 4}{x}$ в его точке с абсциссой $x = 2$.
3. Исследуйте функцию $f(x) = x - e^x$ и постройте ее график.
4. Какое из чисел $f(36,8)$, $f(36,9)$, $f(37)$ является наибольшим, если $f(x) = 5\sin 3x - 15x$?

Контрольная работа №4 «Исследование функций»

Вариант 2

I уровень

1. Тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции $y = -\frac{4}{x^2}$ в его точке с абсциссой $x_0 = -2$, равен:
А. 1; Б. 2; В. 0; Г. -1.
2. Производная функции $y = \ln(2x + 3) + \ln 5$ в точке $x_0 = 2$ равна:
А. $\frac{1}{7}$; Б. $\frac{2}{7} + \ln 5$; В. $\frac{2}{7}$; Г. $\frac{12}{35}$.
3. Точка минимума функции $y = 3x - x^3$ равна:
А. 0; Б. -1; В. 1; Г. 3.

II уровень

4. Найдите абсциссу точки графика функции $y = x^2 + 1$, в которой касательная к нему параллельна прямой $y = 4x + 3$.
5. Найдите наименьшее значение функции $g(x) = 2^{1-2x}$ на промежутке $[-3; 1]$.

III уровень

6. Найдите наименьшее из целых значений n , при которых функция $y = e^{2x} \cdot x^2 + ne^{2x} + 3$ возрастает на всей числовой прямой.

Вариант 2

I уровень

В заданиях 1—5 укажите номер ответа, который вы считаете верным.

1. Скорость точки, движущейся по оси OX , выражается формулой $v(t) = 3t - 1$. Укажите зависимость координаты точки x от времени t , если в начальный момент времени точка находилась в начале координат.

А. $x = 1,5t^2 - t$; В. $x = 1,5t^2 - 1$;
Б. $x = 3t^2 - t + 1$; Г. $x = 3t^2 - t$.

2. Найдите первообразную функции $f(x) = e^x + 12$.

А. $F(x) = e^x$; В. $F(x) = e^x + 6x^2$;
Б. $F(x) = e^x - 1$; Г. $F(x) = e^x + 12$.

3. Найдите первообразную функции $f(x) = \cos 4x$, график которой проходит через точку $(0; -1)$.

А. $F(x) = 0,25 \sin 4x - 1$; В. $F(x) = -0,25 \sin 4x - 1$;
Б. $F(x) = \sin 4x - 1$; Г. $F(x) = -4 \sin 4x + 5$.

4. Найдите первообразную функции $f(x) = |x|$ на промежутке $(-\infty; 0)$.

А. $F(x) = \frac{x^2}{2}$; В. $F(x) = 1$;
Б. $F(x) = -\frac{x^2}{2}$; Г. $F(x) = -1$.

5. Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке 29.

А. $\ln \frac{1}{2} + \frac{7}{24}$; В. $\ln 2 + \frac{7}{24}$;
Б. $\frac{1}{3} + \ln \frac{1}{2}$; Г. $\ln 2 - \frac{7}{24}$.

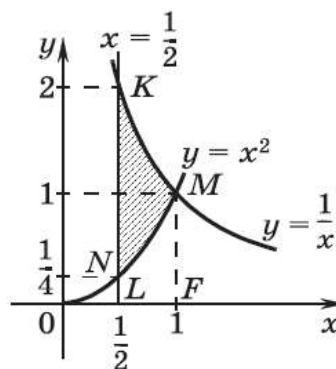


Рис. 29

II уровень

6. Найдите абсциссы точек, касательные в которых к графику первообразной функции $y = \frac{\sin x}{\sqrt{16 - x^2}}$ перпендикулярны оси ординат.

7. Выразите с помощью интеграла и найдите объем тела, полученного вращением вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной графиком функции $y = 10 - 3x$, осями координат и прямой $x = 2$.

III уровень

8. При каком положительном значении b прямая $x = 10$ делит фигуру, ограниченную линиями $y = \frac{1}{x}$, $y = 0$, $x = 6$, $x = b + 10$, на две равновеликие части?

Вариант 1

1. В одном мешке находится 3 красных и 2 синих шара, в другом мешке — 2 красных и 3 синих. Из каждого мешка наугад вынимают по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся красными?
2. Среди 20 книг, стоящих на книжной полке, 8 детективов. В темноте с полки наугад берется сначала одна, а затем вторая книга. Какова вероятность того, что обе эти книги окажутся детективами?
3. Среднесуточная переработка сахара (в тыс. ц) сахарными заводами некоторого региона представлена следующими данными: 13,1; 12,7; 13,2; 13,4; 12,7; 13,4; 12,7; 13,2; 13,5; 13,4; 12,7.
Найдите: а) среднее арифметическое; б) моду; в) размах; г) медиану этого ряда данных.
4. В ряду данных, состоящем из 12 разных чисел, наибольшее число увеличили на 6. Изменятся ли при этом, и если изменятся, то как: а) среднее арифметическое; б) размах; в) медиана?

Итоговая контрольная работа

Вариант 1

I уровень

В заданиях 1—6 укажите букву ответа, который вы считаете правильным.

1. Найдите значение выражения $7\log_6(6^2)$.
А. 49; Б. 2^7 ; В. 14; Г. 9.
2. Найдите производную функции $y = x^5 + 1,5x + 8$.
А. $y' = x^4 + 1,5x + 8$; В. $y' = 5x^4 + 3x + 8$;
Б. $y' = 5x^4 + 1,5$; Г. $y' = 5x^4 + 1,5x$.
3. Найдите область определения функции $y = \log_5 \frac{x+3}{2-3x}$.
А. $(-\infty; 3)$; В. $\left(\frac{2}{3}; +\infty\right)$;
Б. $(-\infty; -3) \cup \left(\frac{2}{3}; +\infty\right)$; Г. $\left(-3; \frac{2}{3}\right)$.
4. Решите уравнение $5^x = \frac{1}{\sqrt[4]{125}}$.
А. $-\frac{3}{4}$; Б. $\frac{3}{4}$; В. -4; Г. -3.
5. Найдите все первообразные функции $f(x) = 6x - 4^x - 2$.
А. $F(x) = 6 - 4^x \ln 4 + C$; В. $F(x) = 3x^2 - \frac{4^x}{\ln 4} - 2x$;
Б. $F(x) = 6x^2 - 4^x \ln 4 - 2x$; Г. $F(x) = 3x^2 - \frac{4^x}{\ln 4} - 2x + C$.

6. Вероятность выбить одним выстрелом не меньше 6 очков у спортсмена равна 0,5, а вероятность выбить больше 8 очков равна 0,1. Найдите вероятность выбить одним выстрелом не меньше 6, но не больше 8 очков.
 А. 0,4; Б. 0,45; В. 0,4; Г. 0,05.

II уровень

7. Найдите значение выражения $4,5 \sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{4\sqrt{2}}{9}$, $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.
8. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = \frac{4}{x}$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$. Найдите координаты точки графика этой функции, касательная в которой параллельна найденной касательной.
9. Решите уравнение $4^{-x+0,5} - 7 \cdot 2^{-x} = 4$.

III уровень

10. Найдите отрицательное число, которое дает наименьшую разность со своим утроенным кубом.

Контрольная работа № 1 «Векторы в пространстве»

1. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — параллелепипед. Изобразите на рисунке векторы, равные:
 1) $\overrightarrow{AC_1} + \overrightarrow{OA_1} + \overrightarrow{B_1 B} + \overrightarrow{BA}$;
 2) $\overrightarrow{BA} - \overrightarrow{B_1 C_1}$.
2. В тетраэдре $DABC$ M — точка пересечения медиан грани BDC , а точка E — середина ребра AC . Разложите вектор \overrightarrow{EM} по векторам \overrightarrow{AC} , \overrightarrow{AB} и \overrightarrow{AD} .
3. Даны три неколлинеарных вектора \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} . Найдите значения p и q , при которых векторы $\vec{m} = p\vec{a} + q\vec{b} + 8\vec{c}$ и $\vec{h} = \vec{a} + p\vec{b} + q\vec{c}$ коллинеарны.
- 4*. В тетраэдре $DABC$ точки M и H — середины ребер AD и BC соответственно. Докажите, используя векторы, что прямые AB , HM и DC параллельны одной плоскости.

Контрольная работа №2 «Метод координат в пространстве»

1. Какой угол образуют единичные векторы \vec{a} и \vec{b} , если известно, что векторы $\vec{a} + 2\vec{b}$ и $5\vec{a} - 4\vec{b}$ взаимно перпендикулярны?
2. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ длина ребра равна 1, M — центр грани $DD_1 C_1 C$. Используя метод координат, найдите: 1) угол между прямыми AM и $B_1 D$; 2) расстояние между серединами отрезков AM и $B_1 D$.
3. Даны две точки: A , лежащая на оси ординат, и $B(1; 0; 1)$. Прямая AB составляет с плоскостью Oxz угол в 30° . Найдите координаты точки A .
- 4*. Найдите координаты вектора \vec{a} , коллинеарного вектору $\vec{b} \{6; 8; -7,5\}$ и образующего тупой угол с координатным вектором \vec{j} , если $|\vec{a}| = 50$.

Контрольная работа № 4 «Объемы тел»

1. Прямоугольная трапеция с углом в 45° вращается вокруг прямой, содержащей большее основание. Найдите площадь поверхности тела вращения, если основания трапеции равны 3 и 5.
2. В шар радиуса R вписан конус, у которого образующая составляет с плоскостью основания угол φ .
 - 1) Найдите площадь боковой поверхности конуса.
 - 2) Если $\varphi = 30^\circ$, то найдите наибольшую возможную площадь сечения, проходящего через вершину конуса.
- 3*. Сфера, заданная уравнением $x^2 + y^2 + (z - 1)^2 = 4$, пересекает оси координат в точках A , B и C ; A — точка пересечения с осью Ox , B — с осью Oy , а C — с осью Oz (координаты этих точек положительны). Найдите угол между плоскостью ABC и плоскостью $z = 0$.

