Министерство образования Самарской области

АССОЦИАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ "ИНСТИТУТ НАПРАВО.РУ"

УТВЕРЖДЕНО
Приказ Директора
от 04.08.2025г. № 028/4/с

Воробьев К.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОУД.01.03 Математика

Профессия 54.01.20
Графический дизайнер

Квалификация: графический дизайнер
Очная форма обучения
На базе основного общего образования
Срок получения образования: 2 года 10 месяцев

Тольятти, 2025г.

1. Общая характеристика рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» входит в основную образовательную программу среднего профессионального образования по профессии 54.01.20 «Графический дизайнер». Разработчик — ИНСТИТУТ НАПРАВО.РУ.

Цель освоения: сформировать систему знаний и способов деятельности, указанную в результатах обучения, и применять её при решении учебных и профессионально ориентированных задач.

Место в образовательной программе: общеобразовательный цикл с учётом профессиональной направленности.

1.1. Планируемые результаты

Планируемый результат	Содержание и проверяемое действие
Умение рассчитать масштаб и стоимость тиража с учётом процента отходов.	Знания: Действительные числа; степени; корни; проценты; приближённые вычисления. Действие: Рассчитать масштаб и стоимость тиража с учётом процента отходов.
Умение упростить выражения и определить область допустимых значений.	Знания: Многочлены; рациональные выражения; преобразования; допустимые значения. Действие: Упростить выражения и определить область допустимых значений.
Умение решить систему ограничений размеров и площади печатного изделия.	Знания: Линейные, квадратные, показательные и логарифмические уравнения; системы. Действие: Решить систему ограничений размеров и площади печатного изделия.
Умение построить графики и объяснить влияние параметров.	Знания: Область определения; монотонность; преобразования графиков; показательная и логарифмическая функции. Действие: Построить графики и объяснить влияние параметров.
Умение рассчитать координаты элементов круговой композиции.	Знания: Радианная мера; синус, косинус, тангенс; основные тождества; уравнения. Действие: Рассчитать координаты элементов круговой композиции.
Умение найти размеры прямоугольника максимальной площади при заданном периметре.	Знания: Производная; касательная; экстремум; первообразная; определённый интеграл. Действие: Найти размеры прямоугольника максимальной площади при заданном периметре.
Умение рассчитать площадь развёртки прямоугольной упаковки.	Знания: Площади; подобие; векторы; прямые и плоскости; объёмы тел. Действие: Рассчитать площадь развёртки прямоугольной упаковки.
Умение проанализировать результаты опроса о читаемости двух макетов.	Знания: События; классическая вероятность; среднее, медиана, разброс; интерпретация данных. Действие: Проанализировать результаты опроса о читаемости двух макетов.
Умение решить 2^(x+1)=16 и log2(x−1)=3 с указанием области определения.	Знания: Свойства степени и логарифма; основания; область определения; преобразования; уравнения и неравенства. Действие: Решить 2^(x+1)=16 и log2(x−1)=3 с указанием области определения.
Умение для цилиндра r=3 см, h=4 см найти объём и полную площадь; π оставить в ответе. Для векторов (1;2;0) и (2;−1;3) вычислить скалярное произведение.	Знания: Призма, пирамида, цилиндр, конус, шар; сечения; расстояния и углы; координаты и векторы. Действие: Для цилиндра r=3 см, h=4 см найти объём и полную площадь; π оставить в ответе. Для векторов (1;2;0) и (2;−1;3) вычислить скалярное произведение.

Планируемый результат	Содержание и проверяемое действие
Умение в коробке 3 красных и 2 синих жетона; без возвращения извлекают два. Найти вероятность двух красных. Для выигрышей 0 и 100 рублей с вероятностями 0,8 и 0,2 найти ожидание.	Знания: Комбинаторика; условная вероятность; независимые события; повторные испытания; математическое ожидание. Действие: В коробке 3 красных и 2 синих жетона; без возвращения извлекают два. Найти вероятность двух красных. Для выигрышей 0 и 100 рублей с вероятностями 0,8 и 0,2 найти ожидание.
Умение для данных 2;4;4;6 найти среднее, медиану и дисперсию с делителем n. Объяснить влияние добавления значения 100.	Знания: Выборка; частоты; распределение; среднее; медиана; дисперсия; стандартное отклонение; корреляция и причинность. Действие: Для данных 2;4;4;6 найти среднее, медиану и дисперсию с делителем n. Объяснить влияние добавления значения 100.

Личностные результаты: гражданская ответственность, уважение к культурному наследию и правам человека, готовность к труду и профессиональному развитию, безопасное поведение, ответственное отношение к природе и результатам собственной деятельности.

Метапредметные результаты: самостоятельно ставить задачу и планировать работу; анализировать и критически оценивать источники; выбирать модель и метод; проверять доказательства; сотрудничать и аргументировать позицию; оценивать результат и корректировать способ действия. Предметные результаты представлены в таблице и проверяются соответствующими тематическими работами.

1.2. Общие и профессиональные компетенции

Код	Наименование компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

1.3. Объём и виды учебной работы

Вид учебной работы	Академические часы
Общий объём	232
Учебные занятия и практики	166
В том числе теоретические занятия	88
Лабораторные и практические занятия	78
Самостоятельная работа	66
Промежуточная аттестация	0
Обязательная часть	232
Вариативная часть	0

Семестр	Всего	Занятия и практики	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Форма контроля
1	77	56	21	0	Текущий контроль
2	155	110	45	0	Дифференцированный зачёт

2. Структура и содержание

Тема	Теория	Лабораторные и практические работы	Самостоятельная работа	Всего
Числа и вычисления	8	7	6	21
Алгебраические выражения	8	7	6	21
Уравнения и неравенства	8	7	6	21
Функции и графики	8	7	6	21
Тригонометрия	7	7	6	20
Начала анализа	7	7	6	20
Планиметрия и стереометрия	7	6	5	18
Вероятность и статистика	7	6	5	18
Показательные и логарифмические зависимости	7	6	5	18
Стереометрия и координаты	7	6	5	18
Условная вероятность и независимость	7	6	5	18
Статистический анализ и критика данных	7	6	5	18
Итого	88	78	66	232

Тема 1. Числа и вычисления

Учебные занятия: теоретическое обучение — 8 ч.; лабораторные и практические работы — 7 ч.; самостоятельная работа — 6 ч.

Содержание учебного материала

Действительные числа; степени; корни; проценты; приближённые вычисления.

Практическая работа ПР-1

Рассчитать масштаб и стоимость тиража с учётом процента отходов.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение рассчитать масштаб и стоимость тиража с учётом процента отходов. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Чему равны 15 процентов от 800? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-1, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 2. Алгебраические выражения

Учебные занятия: теоретическое обучение — 8 ч.; лабораторные и практические работы — 7 ч.; самостоятельная работа — 6 ч.

Содержание учебного материала

Многочлены; рациональные выражения; преобразования; допустимые значения.

Практическая работа ПР-2

Упростить выражения и определить область допустимых значений.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение упростить выражения и определить область допустимых значений. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Почему при сокращении дроби сохраняют ограничения исходного выражения? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-2, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 3. Уравнения и неравенства

Учебные занятия: теоретическое обучение — 8 ч.; лабораторные и практические работы — 7 ч.; самостоятельная работа — 6 ч.

Содержание учебного материала

Линейные, квадратные, показательные и логарифмические уравнения; системы.

Практическая работа ПР-3

Решить систему ограничений размеров и площади печатного изделия.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение решить систему ограничений размеров и площади печатного изделия. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Решите уравнение $x^2-5x+6=0$. Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-3, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 4. Функции и графики

Учебные занятия: теоретическое обучение — 8 ч.; лабораторные и практические работы — 7 ч.; самостоятельная работа — 6 ч.

Содержание учебного материала

Область определения; монотонность; преобразования графиков; показательная и логарифмическая функции.

Практическая работа ПР-4

Построить графики и объяснить влияние параметров.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение построить графики и объяснить влияние параметров. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как изменяется график $y=f(x)+3$? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-4, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 5. Тригонометрия

Учебные занятия: теоретическое обучение — 7 ч.; лабораторные и практические работы — 7 ч.; самостоятельная работа — 6 ч.

Содержание учебного материала

Радианная мера; синус, косинус, тангенс; основные тождества; уравнения.

Практическая работа ПР-5

Рассчитать координаты элементов круговой композиции.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение рассчитать координаты элементов круговой композиции. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Чему равна сумма $\sin^2 x+\cos^2 x$? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-5, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 6. Начала анализа

Учебные занятия: теоретическое обучение — 7 ч.; лабораторные и практические работы — 7 ч.; самостоятельная работа — 6 ч.

Содержание учебного материала

Производная; касательная; экстремум; первообразная; определённый интеграл.

Практическая работа ПР-6

Найти размеры прямоугольника максимальной площади при заданном периметре.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение найти размеры прямоугольника максимальной площади при заданном периметре. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Чему равна производная функции x^3? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-6, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 7. Планиметрия и стереометрия

Учебные занятия: теоретическое обучение — 7 ч.; лабораторные и практические работы — 6 ч.; самостоятельная работа — 5 ч.

Содержание учебного материала

Площади; подобие; векторы; прямые и плоскости; объёмы тел.

Практическая работа ПР-7

Рассчитать площадь развёртки прямоугольной упаковки.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение рассчитать площадь развёртки прямоугольной упаковки. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как вычислить объём прямоугольного параллелепипеда? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-7, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 8. Вероятность и статистика

Учебные занятия: теоретическое обучение — 7 ч.; лабораторные и практические работы — 6 ч.; самостоятельная работа — 5 ч.

Содержание учебного материала

События; классическая вероятность; среднее, медиана, разброс; интерпретация данных.

Практическая работа ПР-8

Проанализировать результаты опроса о читаемости двух макетов.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение проанализировать результаты опроса о читаемости двух макетов. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Чему равна вероятность выпадения чётного числа на правильном игральном кубике? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-8, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 9. Показательные и логарифмические зависимости

Учебные занятия: теоретическое обучение — 7 ч.; лабораторные и практические работы — 6 ч.; самостоятельная работа — 5 ч.

Содержание учебного материала

Свойства степени и логарифма; основания; область определения; преобразования; уравнения и неравенства.

Практическая работа ПР-9

Решить 2^(x+1)=16 и log2(x−1)=3 с указанием области определения.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение решить 2^(x+1)=16 и log2(x−1)=3 с указанием области определения. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Какие решения имеют заданные уравнения? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-9, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 10. Стереометрия и координаты

Учебные занятия: теоретическое обучение — 7 ч.; лабораторные и практические работы — 6 ч.; самостоятельная работа — 5 ч.

Содержание учебного материала

Призма, пирамида, цилиндр, конус, шар; сечения; расстояния и углы; координаты и векторы.

Практическая работа ПР-10

Для цилиндра r=3 см, h=4 см найти объём и полную площадь; π оставить в ответе. Для векторов (1;2;0) и (2;−1;3) вычислить скалярное произведение.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение для цилиндра r=3 см, h=4 см найти объём и полную площадь; π оставить в ответе. Для векторов (1;2;0) и (2;−1;3) вычислить скалярное произведение. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как проверяется результат геометрического расчёта? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-10, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 11. Условная вероятность и независимость

Учебные занятия: теоретическое обучение — 7 ч.; лабораторные и практические работы — 6 ч.; самостоятельная работа — 5 ч.

Содержание учебного материала

Комбинаторика; условная вероятность; независимые события; повторные испытания; математическое ожидание.

Практическая работа ПР-11

В коробке 3 красных и 2 синих жетона; без возвращения извлекают два. Найти вероятность двух красных. Для выигрышей 0 и 100 рублей с вероятностями 0,8 и 0,2 найти ожидание.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение в коробке 3 красных и 2 синих жетона; без возвращения извлекают два. Найти вероятность двух красных. Для выигрышей 0 и 100 рублей с вероятностями 0,8 и 0,2 найти ожидание. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как различить независимость и выбор без возвращения? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-11, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 12. Статистический анализ и критика данных

Учебные занятия: теоретическое обучение — 7 ч.; лабораторные и практические работы — 6 ч.; самостоятельная работа — 5 ч.

Содержание учебного материала

Выборка; частоты; распределение; среднее; медиана; дисперсия; стандартное отклонение; корреляция и причинность.

Практическая работа ПР-12

Для данных 2;4;4;6 найти среднее, медиану и дисперсию с делителем n. Объяснить влияние добавления значения 100.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение для данных 2;4;4;6 найти среднее, медиану и дисперсию с делителем n. Объяснить влияние добавления значения 100. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как интерпретируется разброс? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-12, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Развёрнутое содержание обучения и планируемые результаты

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО МАТЕМАТИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение математики на уровне среднего общего образования направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов освоения учебного предмета.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

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

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и ее

приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы по математике на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

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

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять ее в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям, сформулированным самостоятельно.

Коммуникативные универсальные учебные действия Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретенному опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы по математике на базовом уровне на уровне среднего общего образования представлены по годам обучения в рамках отдельных учебных курсов в соответствующих разделах программы по математике.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Первый этап среднего общего образования Числа и вычисления

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

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

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

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

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

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования. Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

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

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение тригонометрических уравнений. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

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

Множества и логика

Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, следствие, доказательство.

Второй этап среднего общего образования

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел. Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Начала математического анализа

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная. Таблица первообразных. Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По завершении первого этапа обучающийся получит следующие предметные результаты:

Числа и вычисления:

оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты;

выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами;

выполнять приближенные вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений;

оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла, использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства:

оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение;

выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения;

выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств;

применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики:

оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции;

оперировать понятиями: четность и нечетность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

использовать графики функций для решения уравнений; строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа:

оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии;

оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

задавать последовательности различными способами; использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика:

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

оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство. По завершении второго этапа обучающийся получит следующие предметные результаты:

Числа и вычисления:

оперировать понятиями: натуральное, целое число, использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач;

оперировать понятием: степень с рациональным показателем; оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства:

применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство, решать основные типы показательных уравнений и неравенств;

выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы, оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство, решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств;

находить решения простейших тригонометрических неравенств; оперировать понятиями: система линейных уравнений и ее решение, использовать систему линейных уравнений для решения практических задач;

находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики:

оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, использовать их для исследования функции, заданной графиком;

оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций, изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств;

изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

Начала математического анализа:

оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции, использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач;

находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций;

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах;

оперировать понятиями: первообразная и интеграл, понимать геометрический и физический смысл интеграла;

находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения программы по геометрии, распределенным по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы овладение геометрическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, чтобы новые знания включались в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя ее, образуя прочные множественные связи.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Первый этап среднего общего образования

Прямые и плоскости в пространстве

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

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трех прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.

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

Многогранники

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развертка многогранника. Призма: n-угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усеченная пирамида. Элементы

призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.

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

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

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

Второй этап среднего общего образования

Тела вращения

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усеченный конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра и конуса. Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объеме. Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее. Объем цилиндра, конуса. Объем шара и площадь сферы.

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

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением

правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По завершении первого этапа обучающийся получит следующие предметные результаты:

оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость; применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла;

оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник;

распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб);

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

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

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

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

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

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

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

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

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

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

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

По завершении второго этапа обучающийся научится: оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность;

распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар); объяснять способы получения тел вращения; классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости; оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор;

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

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

вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел;

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

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

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

оперировать понятием вектор в пространстве; выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают;

применять правило параллелепипеда; оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;

находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;

решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

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

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

и нормальному распределениям, при этом предполагается ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Первый этап среднего общего образования

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

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

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

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

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

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

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

Второй этап среднего общего образования

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

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По завершении первого этапа обучающийся получит следующие предметные результаты:

читать и строить таблицы и диаграммы; оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных;

оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах;

находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию, пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач;

оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события, находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта;

применять комбинаторное правило умножения при решении задач; оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача, находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли;

оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

По завершении второго этапа обучающийся получит следующие предметные результаты:

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

оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению;

иметь представление о законе больших чисел; иметь представление о нормальном распределении.

3. Условия реализации

Учебная аудитория, средства показа, тексты и задания, бумага и письменные принадлежности, компьютер для подготовки результатов и доступа к правомерным учебным источникам. Для аудирования — воспроизведение записи или чтение включённого сценария преподавателем.

3.1. Организация практической и самостоятельной работы

Практические работы выполняются по указанным условиям с фиксацией исходных данных, способа, результата и проверки. Для творческих работ фиксируются варианты и основания выбора; для исследовательских — переменные, наблюдения и ограничения вывода. Обратная связь даётся по конкретному проверяемому результату.

Для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья применяются доступные способы предъявления материала и выполнения работы с учётом индивидуальных рекомендаций. Содержание проверяемого результата сохраняется; ограничения здоровья не подменяются оценкой успеваемости.

Учебная литература и методические материалы

1. Алимов Ш. А., Колягин Ю. М., Ткачева М. В. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы. Учебное пособие в четырёх частях. Часть 4. Москва: Просвещение, 2023–2024. ISBN 978-5-09-096400-5.

2. Атанасян Л. С. и др. Геометрия. 10–11 классы. Москва: Просвещение. Учебник и задачи по пространственным фигурам используются совместно с учебными заданиями настоящей программы.

ИНСТИТУТ НАПРАВО.РУ. Практические задания, исходные данные и контрольные материалы по компоненту ОУД.01.03. Фонд оценочных средств, включая приложения в составе документа.

Федеральная образовательная программа среднего общего образования, утверждённая приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371.

Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/.

Библиотека цифрового образовательного контента: https://m.edsoo.ru/.

4. Контроль и оценка результатов освоения

Показатель	Проверяемое проявление
К1	Выбор модели, формулы и области применимости
К2	Преобразования, вычисления и контроль численного ответа
К3	График, схема, таблица и единицы по условию
К4	Обоснование, проверка и интерпретация результата

Результат	Оценочное средство	Подтверждение
Умение рассчитать масштаб и стоимость тиража с учётом процента отходов.	Т-1; ПР-1	Рассчитать масштаб и стоимость тиража с учётом процента отходов.
Умение упростить выражения и определить область допустимых значений.	Т-2; ПР-2	Упростить выражения и определить область допустимых значений.

Результат	Оценочное средство	Подтверждение
Умение решить систему ограничений размеров и площади печатного изделия.	Т-3; ПР-3	Решить систему ограничений размеров и площади печатного изделия.
Умение построить графики и объяснить влияние параметров.	Т-4; ПР-4	Построить графики и объяснить влияние параметров.
Умение рассчитать координаты элементов круговой композиции.	Т-5; ПР-5	Рассчитать координаты элементов круговой композиции.
Умение найти размеры прямоугольника максимальной площади при заданном периметре.	Т-6; ПР-6	Найти размеры прямоугольника максимальной площади при заданном периметре.
Умение рассчитать площадь развёртки прямоугольной упаковки.	Т-7; ПР-7	Рассчитать площадь развёртки прямоугольной упаковки.
Умение проанализировать результаты опроса о читаемости двух макетов.	Т-8; ПР-8	Проанализировать результаты опроса о читаемости двух макетов.
Умение решить 2^(x+1)=16 и log2(x−1)=3 с указанием области определения.	Т-9; ПР-9	Решить 2^(x+1)=16 и log2(x−1)=3 с указанием области определения.
Умение для цилиндра r=3 см, h=4 см найти объём и полную площадь; π оставить в ответе. Для векторов (1;2;0) и (2;−1;3) вычислить скалярное произведение.	Т-10; ПР-10	Для цилиндра r=3 см, h=4 см найти объём и полную площадь; π оставить в ответе. Для векторов (1;2;0) и (2;−1;3) вычислить скалярное произведение.
Умение в коробке 3 красных и 2 синих жетона; без возвращения извлекают два. Найти вероятность двух красных. Для выигрышей 0 и 100 рублей с вероятностями 0,8 и 0,2 найти ожидание.	Т-11; ПР-11	В коробке 3 красных и 2 синих жетона; без возвращения извлекают два. Найти вероятность двух красных. Для выигрышей 0 и 100 рублей с вероятностями 0,8 и 0,2 найти ожидание.
Умение для данных 2;4;4;6 найти среднее, медиану и дисперсию с делителем n. Объяснить влияние добавления значения 100.	Т-12; ПР-12	Для данных 2;4;4;6 найти среднее, медиану и дисперсию с делителем n. Объяснить влияние добавления значения 100.