

РЕАЛИЗАЦИЯ ФГОС ОСНОВНОГО И ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»

Заведующий отделом математики
Л.Я.Федченко, кандидат педагогических
наук, доцент.

В 2023-2024 учебном году особое внимание будет уделено организации образовательного процесса при изучении математики в условиях интеграции в единое образовательное пространство Российской Федерации.

Образовательный процесс будет осуществляться в соответствии с новыми нормативными правовыми актами.

Нормативно-правовое обеспечение образовательного процесса

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Одобен решением от 31 мая 2021 г. № 287)

<https://fgosreestr.ru/uploads/files/238eb2e61e443460b65a83a2242abd57.pdf>

2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Одобен решением от 12 августа 2022 г. № 732)

<https://fgosreestr.ru/uploads/files/3ecd094e3813dce94559978a8a95fc4e.pdf>

3. Примерная основная образовательная программа основного общего образования (Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 15 сентября 2022 г. № 6/22)

<https://fgosreestr.ru/uploads/files/48f0c657a155e6e9b9ce99ac9d5b2604.pdf>

Основное общее образование

4. Федеральная рабочая программа основного общего образования предмета «Математика» 5 – 9 классы, базовый уровень (Москва, 2023 год)

https://edsoo.ru/Federalnaya_rabochaya_programma_osnovnogo_obschego_obrazovaniya_predmeta_Matematika_.htm

5. Федеральная рабочая программа основного общего образования предмета «Математика» 7 – 9 классы, углубленный уровень (Москва, 2023 год)

https://edsoo.ru/Federalnaya_rabochaya_programma_srednego_obschego_obrazovaniya_predmeta_Matematika_uglublennij_uroven.htm

Среднее общее образование

6. Федеральная рабочая программа среднего общего образования предмета «Математика» 10 – 11 классы, базовый уровень (Москва, 2023 год)

https://edsoo.ru/Federalnaya_rabochaya_programma_srednego_obschego_obrazovaniya_predmeta_Matematika_.htm

7. Федеральная рабочая программа среднего общего образования предмета «Математика» 10 – 11 классы, углубленный уровень (Москва, 2023 год)

https://edsoo.ru/Federalnaya_rabochaya_programma_srednego_obschego_obrazovaniya_predmeta_Matematika_uglublennij_uroven_0.htm

Обращаем внимание на отличительные особенности обновленных ФГОС. Старый стандарт отвечал на вопрос «Чему учить?», новый добавил ответы на вопросы «Для чего учить?» и «Как это поможет в жизни?». Для наглядности сравним основные отличия старого и обновленного ФГОС.

<i>Позиция сравнения</i>	<i>Старые ФГОС</i>	<i>Обновленные ФГОС</i>
Знание	Передается в готовом виде: преподаватель говорит, ученики записывают	Ученик активно участвует в процессе получения знаний
Обучение	Система знаний как бы существует в вакууме	Работа учащихся над заданиями, непосредственно связанными с проблемами реальной жизни
Учение	Односторонняя коммуникация учитель → ученик	Чтобы овладеть знаниями, учитель и ученики выстраивают совместную работу
Сотрудничество	Единоличное руководство учителя	Ученики участвуют в выборе содержания и методов обучения

Об особенностях преподавания учебных предметов в 5 – 7, 8 – 9 и 10 – 11 классах

В 2023 – 2024 учебном году преподавание учебных предметов регулируют федеральные нормативные документы по введению обновленных федеральных государственных образовательных стандартов (далее – ФГОС) и федеральных образовательных программ (далее – ФОП или ФООП).

5 – 10 классы

– работают по новым федеральным рабочим программам по учебным предметам «Математика», «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика»;

10 – 11 классы

– для **10 классов** разрабатывается новая рабочая программа в соответствии с обновленными ФГОС и ФООП среднего общего образования (на уровень образования – для 10 – 11 классов); начало реализации – с 1 сентября 2023 года только в 10 классах;

– в **11 классе** – продолжается работа по ранее утвержденным рабочим программам, разработанным в соответствии с ПООП, а также вносят в них необходимые изменения в соответствии с ФООП; изменения в соответствии с ФООП означают, что содержания и планируемых результатов на уровень образования не должно быть ниже, чем в ФООП;

Разъяснения по наиболее актуальным проблемам даны в федеральных письмах Министерства просвещения РФ.

Структура рабочих программ по математике должна быть трехкомпонентной в соответствии со ст. 33.1 приказа Минпросвещения России:

«33.1 ...Рабочие программы учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей должны включать:

– содержание учебного предмета, учебного курса (в том числе **внеурочной деятельности**), учебного модуля, распределенное по классам (годам) обучения;

– планируемые результаты освоения учебного предмета, учебного курса (в том числе внеурочной деятельности), учебного модуля распределенные по классам (годам) обучения;

– тематическое планирование с указанием количества академических часов по классам (годам) обучения, отводимых на освоение каждой темы учебного предмета, учебного курса (в том числе внеурочной деятельности), учебного модуля и возможность использования по этой теме электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачки, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов), используемыми для обучения и воспитания различных групп пользователей, представленными в электронном (цифровом) виде и реализующими дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании». (Приказ Минпросвещения России от 02.08.2022 г. № 653 «Об утверждении федерального перечня электронных

образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»).

Обращаем внимание на соблюдение требований к тематическому планированию. Оно составляется к содержанию учебного предмета для каждого класса на весь уровень обучения и с указанием каждой темы учебного предмета, курса. Указание часов только на разделы (10 ч., 16 ч., 8 ч.) является ошибкой.

Тематическое планирование по учебному курсу «Математика». 5–6
классы

<i>№</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Электронные (цифровые) образовательные ресурсы</i>

Для заполнения графы «Электронные (цифровые) образовательные ресурсы» рекомендуем использовать Библиотеку цифрового образовательного контента (ЦОК).

При разработке курсов внеурочной деятельности необходимо учитывать содержание рабочей программы воспитания и предусмотреть в тематическом планировании еще одну графу – «Форма проведения занятия».

Тематическое планирование по курсу внеурочной деятельности
«Наглядная геометрия». 5-6 классы

<i>№</i>	<i>Раздел (модуль) / тема</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Форма проведения занятий</i>	<i>Электронные (цифровые) образовательные ресурсы</i>
1				
1.1				
1.2				
2				
2.1				

Календарно-тематическое планирование в отличие от тематического планирования регулируется локальным актом образовательной организации, и, как правило, отличается только наличием в структуре двух граф – «Планируемая дата» и «Фактическая дата». КТП составляется только на текущий учебный год, его содержание и структура регулируются в специальном разделе «Положение о рабочей программе». Оно не является частью ООП школы.

Примерная структура календарно-тематического планирования

<i>№</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Планируемая дата</i>	<i>Дата фактическая</i>	<i>Электронные (цифровые) образовательные ресурсы</i>

					<i>ресурсы</i>

В календарно-тематическом планировании могут быть иные разделы, например, графа «Домашнее задание», если это предусмотрено в локальном акте школы.

Преподавание учебного предмета «Математика» (основная школа)

В 2023 – 2024 учебном году преподавание учебного предмета «Математика» на уровне основного общего образования осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования¹, и федеральной образовательной программой основного общего образования².

Напоминаем, что отличительной особенностью новой программы является перераспределение программного материала не внутри блоков, а по классам: 5,6,7,8,9.

Учебный предмет «Математика» предметной области «Математика и информатика» включает в себя учебные курсы «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика». Достижение обучающимися планируемых результатов освоения программы основного общего образования по учебному предмету «Математика» в рамках государственной итоговой аттестации включает результаты освоения рабочих программ учебных курсов «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика»³.

В учебном плане в 7 классах следует указать три учебных курса: «Алгебра», «Геометрия» и «Вероятность и статистика» (для каждого учебного курса отводится отдельная страница в журнале успеваемости).

В 8 и 9 классах рекомендуется добавить в обязательную часть учебного плана по 1 часу на изучение учебного курса «Вероятность и статистика» из части, формируемой участниками образовательных отношений. Для каждого учебного курса («Алгебра», «Геометрия» и «Вероятность и статистика») в журнале успеваемости отводится отдельная страница.

Рекомендованное количество часов, отводимое на изучение учебного предмета «Математика» на базовом уровне, составляет 952 часа: в 5 классе –

¹ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. №287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

² Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 16.11.2022 г. №993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования».

³ Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

170 часов (5 часов в неделю), в 6 классе – 170 часов (5 часов в неделю), в 7 классе – 204 часа (6 часов в неделю), в 8 классе – 204 часа (6 часов в неделю), в 9 классе – 204 часа (6 часов в неделю).

Общее число часов, рекомендованных для изучения на базовом уровне учебного курса «Математика», – 340 часов: в 5 классе – 170 часов (5 часов в неделю), в 6 классе – 170 часов (5 часов в неделю).

Общее число часов, рекомендованных для изучения на базовом уровне учебного курса «Алгебра», – 306 часов: в 7 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 8 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 9 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

Общее число часов, рекомендованных для изучения на базовом уровне учебного курса «Геометрия», – 204 часа: в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 9 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

Общее число часов, рекомендованных для изучения на базовом уровне учебного курса «Вероятность и статистика», – 102 часа: в 7 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 9 классе – 34 часа (1 час в неделю).

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного предмета «Математика» на углублённом уровне, – 816 часов: в 7 классе – 272 часа (8 часов в неделю), в 8 классе – 272 часа (8 часов в неделю), в 9 классе – 272 часа (8 часов в неделю) в рамках следующих учебных курсов: «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Общее число часов, рекомендованных для изучения на углублённом уровне учебного курса «Алгебра», – 408 часов: в 7 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 8 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 9 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

Общее число часов, рекомендованных для изучения на углублённом уровне учебного курса «Геометрия», – 306 часов: в 7 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 8 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 9 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

Общее число часов, рекомендованных для изучения на углублённом уровне учебного курса «Вероятность и статистика», – 102 часа: в 7 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 9 классе – 34 часа (1 час в неделю).

Цели обучения математике представлены в федеральной рабочей программе.

В 2023 – 2024 учебном году продолжаем реализовывать изменения в обучении математике в 5-9-х классах, связанные с содержанием и

планируемыми результатами обучения, которые были реализованы в Примерной рабочей программе.

1) Выполнена определенная разгрузка объема изучаемого материала за счет отказа от некоторых элементов содержания, снижения требований к освоению формальных элементов содержания программы и сложных понятий. Прежде всего это связано с новым вектором в распределении акцентов между базовым и углубленным уровнями.

2) Осуществлен отход от линейного принципа построения курса, что ярче всего выразилось, например, в пролонгировании изучения числовой линии в курсе алгебры в 7-м классе. Более распределенное во времени и по классам изучение фундаментальных и сложных понятий курса, важных практико-ориентированных тем позволит ученику неоднократно возвращаться к ключевым понятиям и элементам содержания, но не в качестве простого повторения изученного, «топтания на одном месте», а на более высоком уровне развития его математических знаний, с новыми связями между понятиями, способами действий, с учетом его взросления.

3) Обеспечен временной зазор - «ножницы» - между распределенными по годам обучения содержанием и требованиями к овладению этим содержанием.

В 6 классе продолжается совершенствование вычислительной техники, в частности обучение простейшим приемам прикидки и оценки результатов вычислений. Организуется ознакомление с начальными понятиями теории делимости, понятием процента, начинается второй этап в изучении дробей.

При изучении темы «Положительные и отрицательные числа» обучающиеся знакомятся с отрицательными числами, и действиями с положительными и отрицательными числами. Используются арифметические приемы решения задач следующих видов: задачи на движение, на части, на покупки, на работу и производительность, на проценты, на отношения и пропорции; обучающиеся знакомятся с приемами решения задач перебором возможных вариантов. Изучение геометрии осуществляется на наглядно-практическом уровне, с опорой на нагляднообразное мышление обучающихся. Большая роль отводится практической деятельности, опыту, эксперименту, моделированию.

Обращаем внимание, что в 5 – 9 классах появились новые переработанные учебники. В учебники внесены коррективы в соответствии новых рабочих программ по математике.

Так например:

5 класс. Авт. Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков и др.

- 1 часть – без изменений;

- 2 часть – добавлены параграфы:

- §5. Обыкновенные дроби. Добавлены: Умножение дробей. Нахождение части целого. Деление дробей. Нахождение целого по его части.
- §6. Десятичные дроби. Перенесены в 6 класс Среднее арифметическое. Проценты.
- Добавлен §7. Инструменты для вычислений и измерений. В котором рассмотрены: Калькулятор, Виды углов. Чертежный треугольник. Измерение углов. Транспортир.

6 класс. Авт. Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чеесноков и др

- 1 часть

- §1. Инструменты для вычислений и измерений перенесен в 5 класс.
- Новый формат §1. Вычисление и построение. В него входят: Среднее арифметическое. Проценты. Представление числовой информации в круговых диаграммах. Виды треугольников. Понятие множества.
- Новый формат §2. Действия со смешенными числами. В него входят: Разложение числа на простые множители. Наибольший общий делитель. Взаимно простые числа. Наименьшее общее кратное натуральных чисел. Приведение дробей к наименьшему общему знаменателю. Сравнение, сложение и вычитание обыкновенных дробей. Действия сложения и вычитания смешанных дробей. Действие умножения смешанных чисел. Нахождение дроби от числа. Применение распределительного свойства умножения. Действие деления смешенных чисел. Нахождение числа по его дроби. Дробные выражения.

- 2 часть – изменений нет.

В 7-9 классах учебный предмет «Математика» изучается в рамках учебных курсов «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика» на базовом и углублённом уровнях.

Учебный курс «Алгебра» 7-9 класс: основное место в курсе занимают содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции».

Содержание линии «Числа и вычисления» служит основой для дальнейшего изучения математики. Развитие понятия о числе на уровне основного общего образования связано с рациональными (7 класс) и иррациональными (8 класс) числами, формированием представлений о

действительном числе (9 класс). Завершение освоения числовой линии отнесено к среднему общему образованию.

Содержание двух алгебраических линий – «Алгебраические выражения» и «Уравнения и неравенства» способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения задач математики, смежных предметов и практико-ориентированных задач. В основном общем образовании учебный материал группируется вокруг рациональных выражений.

Содержание функционально-графической линии нацелено на получение обучающимися знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов и явлений в природе и обществе. Происходит расширение понятия функция за счет изучения графиков функций и их свойств: линейной функции (7 класс), функций, описывающих прямую и обратную пропорциональные зависимости, а также функций $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$

(8 класс), функций $y = kx$, $y = kx + b$, $y = \frac{k}{x}$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$ (9 класс).

Учебный курс «Геометрия» 7-9 класс: включает следующие основные разделы содержания: «Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин», а также «Декартовы координаты на плоскости», «Векторы», «Движения плоскости» и «Преобразования подобия».

Начиная с 7 класса на уроках геометрии обучающиеся учатся проводить доказательные рассуждения, строить логические умозаключения, доказывать истинные утверждения и строить контрпримеры к ложным, проводить рассуждения «от противного», отличать свойства от признаков, формулировать обратные утверждения.

Важно отметить межпредметные связи геометрии с другими учебными предметами, умение обучающихся использовать определения геометрических фигур и понятий, демонстрировать применение полученных компетенций в физике и технике. Эти связи наиболее ярко видны в темах «Векторы», «Тригонометрические соотношения», «Метод координат» и «Теорема Пифагора».

Учебный курс «Вероятность и статистика» 7-9 класс. Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Вероятность и статистика» – 102 часа: 34 часа в год (1 час в неделю). Для общеобразовательных организаций продолжающих изучение курса

«Вероятность и статистика» предлагаем методические рекомендации по изучению учебного курса «Вероятность и статистика» (Приложение 1). При переходе на ФОП не в первый год изучения учебного курса «Вероятность и статистика» (8 и 9 классы) необходимо предусмотреть особый порядок учебного планирования.

В рамках учебного курса выделены следующие содержательно-методические линии: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов».

Содержательно-методическая линия

«Представление данных и описательная статистика»

Содержание линии «Представление данных и описательная статистика» служит основой для формирования навыков работы с информацией: от чтения и интерпретации информации, представленной в таблицах, на диаграммах и графиках до сбора, представления и анализа данных с использованием статистических характеристик средних и рассеивания. Работая с данными, обучающиеся учатся считывать и интерпретировать данные, выдвигать, аргументировать и критиковать простейшие гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими изменчивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величины и процессы. Интуитивное представление о случайной изменчивости, исследование закономерностей и тенденций становится мотивирующей основой для изучения теории вероятностей. Большое значение имеют практические задания, в частности опыты с классическими вероятностными моделями.

Содержательно-методическая линия «Вероятность»

В 7 классе обучающиеся знакомятся с основными понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие; вероятность и частота; роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе; монета и игральная кость в теории вероятностей.

Содержание курса «Вероятность и статистика» 8 класса по этой линии включает: Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке. Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

В 9 классе обучающиеся работают с геометрической вероятностью, оценивают вероятность при случайном выборе точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности. Знакомятся с понятием испытание, успех и неудача в испытании, серии испытаний до первого успеха, серия испытаний Бернулли, оценивают вероятность событий в серии испытаний Бернулли. Знакомятся с законом больших чисел, учатся измерять вероятности с помощью частот, оценивают роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.

Содержательно-методическая линия «Элементы комбинаторики»

Представлена содержанием курса 9 класса: перестановки и факториал, сочетания и число сочетаний, треугольник Паскаля, решение задач с использованием комбинаторики.

Содержательно-методическая линия «Введение в теорию графов»

Материал содержательно-методической линии «Введение в теорию графов» рассматривается в 7 и 8 классах.

В 7 классе обучающиеся рассматривают понятия: граф, вершина, ребро, степень вершины, число рёбер и суммарная степень вершин, связность графа, цепи и циклы, пути в графах, обход графа (эйлеров путь), ориентированный граф.

В 8 классе обучающиеся освоят понятие «дерево», изучат свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер, правила умножения.

Дидактические единицы, изучение которых необходимо обеспечить в переходный период: для 8 класса – содержание курса 7 класса «Введение в теорию графов» и «Описательная статистика»; для 9 класса – содержание курса 7 класса «Описательная статистика» и «Введение в теорию графов», а также содержание курса 8 класса «Описательная статистика», «Вероятность» и «Введение в теорию графов».

В содержание курса 9 класса необходимо предусмотреть изучение раздела «Множества»: множество, элемент множества, подмножество, операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение; свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения; использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений при решении задач.

Одним из компонентов функциональной грамотности является математическая грамотность. Математическая грамотность – это способность индивидуума формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Она включает математические рассуждения,

использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов для описания, объяснения и предсказания явлений.

Для развития и оценки уровня математической грамотности используются комплексные задания, направленные на выявление уровня сформированности не только предметных результатов, но и универсальных учебных действий обучающихся. Комплексное задание включает описание реальной ситуации, представленное в проблемном ключе и ряд вопросов-заданий, относящихся к этой ситуации. Обучающиеся должны выполнить задания, используя знания из различных предметных областей. Их последовательное выполнение способствует тому, что, двигаясь от вопроса к вопросу, обучающиеся погружаются в описанную историю (ситуацию) и приобретают как новые знания, так и функциональные навыки.

Предложенные ситуации связаны с разнообразными аспектами окружающей жизни, наиболее близкими к личному миру обучающихся.

Для формирования и оценки математической грамотности на уроках математики рекомендуется использовать комплексные задания открытого банка заданий по математической грамотности ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования». Готовые задания и методические рекомендации по их использованию в учебном процессе могут служить базой для самостоятельной разработки заданий и формирования стратегий развивающего обучения.

Комплексное задание, как правило, содержит от 3 до 6 вопросов или заданий. Для работы с ним можно выделить фрагмент урока или целиком посвятить урок работе с выбранным комплексным заданием.

Работа может быть организована как последовательно над всеми заданиями, так и параллельно, распределив задания по группам (дифференцированногрупповая форма работы). Работу с комплексным заданием можно запланировать на несколько уроков, на каждом из которых будет рассматриваться одно из заданий. В этом случае первое из рассматриваемых заданий целесообразно увязать с темой урока, использовать для постановки проблемной ситуации или иллюстрации практического применения нового материала, остальные задания будут «работать» на повторение иных вопросов содержания. Возможен вариант разбора на уроке 1-2 заданий, затем включение одного из заданий в домашнее задание, а другого – в контрольную работу.

На уроке рекомендуется организовать работу обучающихся в парах или группах, тогда у обучающихся будет возможность обсудить сюжет, используя «коллективный» жизненный опыт, уточнить свое понимание ситуации, возможно, задать вопросы одноклассникам или педагогу.

Обсуждение полезно не только на этапе решения задачи, но и на этапе интерпретации полученных результатов, чтобы понять, все ли необходимые условия учтены, можно ли решить задачу иначе, проще, рациональнее, использовать иную модель, соответствует ли математическое решение контексту ситуации и т.п.

При обсуждении результатов выполнения заданий педагогу необходимо акцентировать внимание обучающихся на трех моментах:

1. Как ситуация была преобразована в математическую задачу.
2. Какие знания, факты были использованы, какие методы и способы решения были предложены и каковы их достоинства и недостатки.
3. Как можно оценить с точки зрения исходной ситуации полученный результат, что может сигнализировать о неверности результата.

В целях закрепления формируемых умений в качестве домашнего задания может быть предложена аналогичная ситуация, но с несколько измененными данными. Задание может носить творческий характер, например, придумать своё задание на основе рассмотренного сюжета. Комплексные задания, в которых отдельные задачи относятся к различным областям содержания, полезно использовать для итогового повторения.

На платформе Российской электронной школы⁴ размещены диагностические работы, назначением которых является оценка уровня сформированности математической грамотности.

Предметное содержание, представленное в обновлённом ФГОС ООО, отражено в учебниках из действующего Федерального перечня учебников. Особое внимание должно быть уделено изменению методики преподавания учебного предмета «Математика» и при одновременном использовании дополнительных учебных, дидактических материалов, ориентированных на формирование предметных, метапредметных и личностных результатов обучающихся.

Вместе с тем рекомендуется применять дополнительный материал по темам, содержание которых отсутствует или представлено не в полном объеме.

При использовании имеющихся в ОО учебников необходимо обратить внимание на логику изложения учебного материала и соответствия его ПРП.

Научно-методическое сопровождение ФГОС осуществляется на портале Единого содержания общего образования (ЕСОО) (<https://edsoo.ru>), на сайте Минпросвещения России (<https://edu.gov.ru/>), новой платформе «Просвещения» - «Поддержка – Учитель-Club». (<https://uchitel.club>).

⁴ Российская электронная школа <https://fg.reshe.edu.ru/>

На портале ЕСОО расположено интерактивное пособие «Воспитание на уроке: методика работы учителя (пособие для учителей общеобразовательных организаций)» (https://edsoo.ru/Methodicheskie_posobiya_i_v.htm).

В пособии детально описана методика работы учителя, позволяющая ему ориентировать свои уроки на воспитание, на обеспечение личностных результатов ребенка. В единую методическую систему здесь сведены: содержание воспитания; важнейшие условия развития личности ребенка как главной цели воспитания; необходимые для создания таких условий действия учителя; а также соответствующие этим действиям конкретные педагогические приемы. Приведены примеры, позволяющие учителю наглядно представить и эффективно освоить данную методику.

Метапредметные результаты образовательной деятельности («soft skills») проявляются в освоении учащимися обобщенных способов действий с учебным материалом, позволяющих им успешно решать учебные и учебно-практические задачи, как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях. Главным средством, обеспечивающим достижение этих результатов, является учебная деятельность. Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика. Базовый уровень» характеризуются овладением универсальными *познавательными* действиями, универсальными *коммуникативными* действиями и универсальными *регулятивными* действиями:

– универсальные *познавательные* действия обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией) и включают в себя базовые логические действия, базовые исследовательские действия, работа с информацией;

– универсальные *коммуникативные* действия обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся и разделены по двум разделам «Общение» и «Сотрудничество»;

– универсальные *регулятивные* действия обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности» (самоорганизация, самоконтроль).

Все метапредметные результаты детализированы и конкретизированы с учетом специфики учебного предмета «Математика».

Планируемые предметные результаты освоения примерной рабочей программы курса конкретизированы по годам обучения – планируемые

результаты на конец 5 класса, 6 класса, 7 класса, 8 класса, 9 класса, и сформулированы в категориях системно-деятельностного подхода («осознавать», «понимать», «владеть», «использовать», «приобретение опыта»).

Детализация предметных требований по годам обучения обеспечивается распределением предметного содержания также по годам обучения. При этом следует иметь в виду, что переносить содержание математического образования из класса в класс нельзя. Содержание предметного содержания курса математики в примерной программе распределено по концентрическому принципу. Например, крупный блок в содержании арифметической линии «Дроби» распределен следующими образом. Начало изучения обыкновенных и десятичных дробей отнесено к 5 классу. На этом этапе происходит знакомство с основными идеями, понятиями в освоении дробей. К 6 классу отнесён второй этап в изучении дробей, где происходит совершенствование навыков сравнения и преобразования дробей, освоение новых вычислительных алгоритмов, оттачивание техники вычислений, в том числе значений выражений, содержащих и обыкновенные, и десятичные дроби, установление связей между ними, рассмотрение приёмов решения задач на дроби. В начале 6 класса происходит знакомство с понятием процента. Изучение рациональных чисел на этом не закончится, а будет продолжено в курсе алгебры 7 класса, что станет следующим проходом всех принципиальных вопросов, тем самым разделение трудностей облегчает восприятие материала, а распределение во времени способствует прочности приобретаемых навыков. Аналогичный подход имеет место и при распределении материала по другим содержательным линиям.

Четкая градация формируемых предметных результатов и содержания обучения по классам несомненно является достоинством.

Минпросвещения России совместно с Рособнадзором ограничили объем оценочных процедур: можно проводить оценочные процедуры по каждому учебному предмету в одной параллели классов не чаще 1 раза в 2,5 недели, при этом объем учебного времени, затрачиваемого на проведение оценочных процедур, не должен превышать 10% от всего объема учебного времени, отводимого на изучение данного учебного предмета в данной параллели в текущем учебном году.

**Преподавание учебного предмета «Математика»
(среднее общее образование)**

В 2023/2024 учебном году преподавание учебного предмета «Математика» на уровне среднего общего образования осуществляется в соответствии с обновлённым федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования⁵ и федеральной образовательной программой среднего общего образования (далее по тексту – ФОП СОО)⁶.

В соответствии с ФОП СОО учебный предмет «Математика» входит в предметную область «Математика и информатика» и является обязательным для изучения. В соответствии с федеральной рабочей программой изучение учебного предмета «Математика» осуществляется на базовом⁷ или углублённом⁸ уровнях. Общее количество часов, рекомендованных для изучения учебного предмета «Математика» на базовом уровне, 340 часов: 170 часов в 10 классе (5 часов в неделю) и 170 часов в 11 классе (5 часов в неделю). На углублённое изучение учебного предмета «Математика» в 10-11 классах отводится 544 часа: 272 часа в 10 классе (8 часов в неделю) и 272 часа в 11 классе (8 часов в неделю).

Учебный предмет «Математика» предметной области «Математика и информатика» включает в себя учебные курсы «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика». Достижение обучающимися планируемых результатов освоения программы среднего общего образования по учебному предмету «Математика» в рамках государственной итоговой аттестации включает результаты освоения рабочих программ учебных курсов «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика»⁹.

В учебном плане и журнале успеваемости в 10 классе следует указать три учебных курса: «Алгебра», «Геометрия» и «Вероятность и статистика» (для каждого учебного курса отводится отдельная страница в журнале успеваемости).

В 11 классе рекомендуется добавить в обязательную часть учебного плана 1 час на изучение учебного курса «Вероятность и статистика» из части,

⁵ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 г. №732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413».

⁶ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 г. №1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».

⁷ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 16.11.2022 г. №993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования». П.120.

⁸ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 16.11.2022 г. №993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования». П.121.

⁹ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413».

формируемой участниками образовательных отношений. В случае отсутствия такой возможности изучение тем вероятностно-статистического содержания возможно организовать в рамках учебного курса «Алгебра», а также рекомендуется использовать ресурсы часов внеурочной деятельности для реализации программы курса в настоящий и предшествующие годы обучения.

Для каждого учебного курса («Алгебра», «Геометрия» и «Вероятность и статистика») в журнале успеваемости отводится отдельная страница.

При изучении учебного предмета «Математика» у обучающихся развивается умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формируется креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начала математического анализа на уровне среднего общего образования обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Практико-ориентированный подход позволяет достичь приоритетную цель изучения математики: формирование функциональной математической грамотности, то есть умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Содержание обучения раскрывает содержательные линии, которые предлагаются для обязательного изучения в 10-11 классах.

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа»: «Числа и вычисления», «Уравнения и неравенства», «Функции и графики» «Множества и логика», «Начала математического анализа». В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и другие. По мере того, как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель

реальной ситуации, применять знания для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Учебный курс «Геометрия»: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве». Цель освоения программы курса на базовом уровне обучения – общеобразовательное и общекультурное развитие обучающихся через обеспечение возможности приобретения и использования систематических геометрических знаний и действий, специфичных геометрии.

Отличительной особенностью программы по геометрии является включение в начало курса стереометрии задач, решаемых на уровне интуитивного познания. Организация работы над решением задач способствует развитию логического и пространственного мышления, стимулирует протекание интуитивных процессов, мотивирует к дальнейшему изучению предмета.

Учебный курс «Вероятность и статистика» на базовом уровне предполагает изучение в 10 классе следующих содержательных линий: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Случайные величины и распределения».

В 11 классе на базовом уровне изучаются содержательные линии: «Математическое ожидание случайной величины», «Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины», «Закон больших чисел», «Непрерывные случайные величины (распределения)», «Нормальное распределение».

Учебный курс «Вероятность и статистика» на уровне среднего общего образования базового уровня является продолжением и развитием одноимённого учебного курса базового уровня основной школы. Учебный курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов.

Приложение 1

**Методические рекомендации
по изучению учебного курса «Вероятность и статистика»
в 8-х классах общеобразовательных
организаций Донецкой Народной Республики
в 2023 – 2024 учебном году**

В соответствии с обновленным федеральным государственным образовательным стандартом учебный курс «Вероятность и статистика» в рамках учебного предмета «Математика» является обязательным компонентом школьного образования, усиливающий его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим для формирования у обучающихся функциональной грамотности - умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты.

Программой учебного предмета «Математика» и федеральным учебным планом на базовом и углубленном уровнях предусмотрено выделение для изучения учебного курса «Вероятность и статистика» 1 часа в неделю учебного времени, начиная с 7-го класса.

Начало реализации вероятностно-стохастической линии в школьном курсе математики в РФ относится к 2003 году. Учебно-методические комплексы, входящие в предыдущие федеральные перечни учебников, по которым велось обучение математике (5-6-е классы) и алгебре (7-9-е классы), содержали в различных объемах элементы вероятности, статистики и комбинаторики. Таким образом, обучающиеся 8-х классов уже имеют определенные представления о ряде понятий вероятности и статистики.

Вместе с тем, с целью обеспечения подготовки обучающихся к успешной сдаче ОГЭ по математике в 2025 году, а также снижения учебной нагрузки этих обучающихся в 9-ом классе, следует провести работу по пропедевтике курса «Вероятность и статистика» в 2023/2024 учебном году в 8-х классах общеобразовательных организаций. В «Методических рекомендациях по введению федеральных основных общеобразовательных программ» (письмо Министерства просвещения от 03.03.2023 № 03-327) указано, что «при переходе на ФООП не в первый год изучения учебного предмета на соответствующем уровне общего образования необходимо предусмотреть особый порядок учебного планирования (переходный период)».

При формировании учебных планов государственных образовательных учреждений Донецкой Народной Республики, реализующих основные общеобразовательные программы, установлен региональный компонент учебного плана образовательной программы государственного образовательного учреждения, в том числе дополнительные часы на изучение учебного предмета «Математика» (или учебных предметов «Алгебра» и «Геометрия») в 8-9-х классах (всего 1 час в неделю в 8-ом

классе и 1 час в неделю в 9-ом классе) за исключением случаев, когда данные учебные предметы изучаются на профильном уровне.

Для реализации учебного курса «Вероятность и статистика» в переходный период с учетом 1 часа регионального компонента *рекомендуются следующие варианты организации обучения математике в 8-х классах общеобразовательных организаций Донецкой Народной Республики.*

Вариант 1.

- 2 часа в неделю на учебный курс «Геометрия»,
- 3 часа в неделю на учебный курс «Алгебра»,
- 1 час в неделю регионального компонента на учебный курс «Вероятность и статистика»,
- 1 час в неделю внеурочной деятельности на поддержку геометрии.

В данном варианте «Вероятность и статистика» реализуется отдельным учебным курсом.

Необходимо предусмотреть проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по курсу «Вероятность и статистика».

При этом в учебном плане общеобразовательной организации и при ведении классного журнала указывается наименование конкретного учебного курса «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

При кадровых сложностях в общеобразовательной организации учебный курс «Вероятность и статистика» во всех классах может вести один учитель.

Вариант 2.

- 2 часа в неделю на учебный курс «Геометрия»,
- 4 часа в неделю на учебный курс «Алгебра»,
- 1 час в неделю внеурочной деятельности на поддержку геометрии.

В данном варианте освоение уч. курса «Вероятность и статистика» осуществляется в рамках учебного курса «Алгебра» путем включения в него вероятностно-статистического содержания, предусмотренного программой в настоящий и предшествующий годы обучения.

Планирование содержания курса «Алгебра» с включением в него элементов курса «Вероятность и статистика» целесообразно осуществить блоками (чередование тем по алгебре и по вероятности и статистике).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся по курсу «Вероятность и статистика» осуществляется внутри учебного курса «Алгебра». Положительная итоговая оценка за курс

«Алгебра» может быть выставлена исключительно с учетом положительной итоговой оценки за курс «Вероятность и статистика».

В обоих вариантах выделение в учебном плане 1 часа внеурочной деятельности на геометрию даст возможность организовать более гибкую систему подготовки обучающихся к ОГЭ (дифференцированный подход к слабым и сильным учащимся, работа с разноуровневыми группами обучающихся), учитывая, что за курс геометрии 8-го класса необходимо освоить большое содержание программы, и практически все задачи ОГЭ по геометрии относятся именно к курсу геометрии 8-го класса.

Скорректированное содержание учебного курса, его тематические блоки и планируемые предметные результаты освоения курса представлены в *приложении 1.1*, **поурочное планирование** – в *приложении 1.2*, **список рекомендованных источников** и методических материалов – в *приложении 1.3*.

В учебном плане общеобразовательных организаций для 9-х классов рекомендуется использовать 1 час регионального компонента в учебном курсе «Алгебра» для усиления практико-ориентированной составляющей подготовки школьников, в том числе к ОГЭ по математике. После официальной публикации демоверсии ОГЭ по математике следует оценить содержание контрольно-измерительных материалов и скорректировать планирование курса алгебры, при необходимости включить в него элементы вероятности и статистики.

При составлении учителем программы внеурочной деятельности в 8-х и 9-х классах за основу может быть принята программа внеурочной деятельности «Математика для каждого»: модуль 7, модуль 8 (в списке рекомендованных источников - *приложение 1.3*).

Приложение 1.1.

**Содержание учебного курса и планируемые
предметные результаты освоения рабочей программы
учебного курса «Вероятность и статистика»**

В структуре программы учебного курса «Вероятность и статистика» 7-8-х классов выделены следующие содержательно-методические линии:

«Представление данных и описательная статистика»; «Вероятность»; «Введение в теорию графов».

В 7-х и 8-х классах в программу включена тема «Графы», которая обязательна для ознакомления на уроках (графы являются универсальным инструментом решения задач, графы можно изучать на любых курсах математического цикла).

Кроме того, в рамках курса необходимо осуществить знакомство обучающихся с темой «Множества»: элементы множества, операции над множествами, примеры применения для решения задач. Цель изучения элементов теории множеств в 8-ом классе - формирование у обучающихся представления о множествах как универсальных математических объектах (наборы предметов и объектов, случайные события, числовые множества, множества решений уравнений и неравенств, числовые промежутки, геометрические места точек). Необходимо, чтобы восьмиклассники научились использовать операции над множествами в математических рассуждениях вне зависимости от природы множеств.

Одним из принципов построения курса «Вероятность и статистика» является практическая направленность содержания обучения.

Предлагается *планирование учебного материала* на 1 час в неделю (всего 34 часа в год), включающее содержание курса 7-го и 8-го классов.

<i>Название раздела</i>	<i>Содержание учебного курса (по годам обучения)</i>	<i>Планируемые предметные результаты освоения примерной рабочей программы курса (по годам обучения)</i>	<i>Кол-во часов</i>
Представление данных	<p><u>7 класс</u> Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Заполнение таблиц, чтение и построение диаграмм (столбиковых (столбчатых) и круговых). Чтение графиков реальных процессов. Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных.</p> <p><u>8 класс</u> Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков.</p>	<p><u>7 класс</u> Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах; представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений. Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.</p> <p><u>8 класс</u> Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде</p>	3 часа

<i>Название раздела</i>	<i>Содержание учебного курса (по годам обучения)</i>	<i>Планируемые предметные результаты освоения примерной рабочей программы курса (по годам обучения)</i>	<i>Кол-во часов</i>
	<p>Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.</p> <p><u>8 класс</u></p> <p>Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов.</p>	<p><u>8 класс</u></p> <p>Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.</p>	
Вероятность и частота случайного события	<p><u>7 класс</u></p> <p>Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.</p> <p><u>8 класс</u></p> <p>Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.</p>	<p><u>8 класс</u></p> <p>Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений. Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями.</p>	6 часов
Случайные события	<p><u>8 класс</u></p> <p>Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм</p>		6 часов

<i>Название раздела</i>	<i>Содержание учебного курса (по годам обучения)</i>	<i>Планируемые предметные результаты освоения примерной рабочей программы курса (по годам обучения)</i>	<i>Кол-во часов</i>
	Эйлера.		
Обобщение, контроль			2 часа

Приложение 1.2.

**Поурочное планирование
программы учебного курса «Вероятность и статистика»**

Поурочное планирование является примерным и может служить основой для разработки планирования учителем математики.

Текущий и итоговый контроль за освоением содержания учебного курса «Вероятность и статистика» должен осуществляться посредством проведения срезовых, проверочных и контрольных работ. Отдельные работы могут проводиться по результатам изучения нескольких тематических блоков и планироваться на 15-20 минут учебного времени урока.

<i>№</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Содержание урока</i>
Представление данных (3 ч)		
1	Таблицы	Представление данных в виде таблиц. Заполнение таблиц. Извлечение информации из таблиц, использование и интерпретация данных.
2	Графики	Представление данных в виде графиков. Чтение графиков реальных процессов, использование и интерпретация данных.
3	Диаграммы	Представление данных в виде диаграмм. Чтение и построение диаграмм (столбиковых (столбчатых) и круговых). Извлечение информации из диаграмм, использование и интерпретация данных.
Описательная статистика. Рассеивание данных (6 ч)		
4	Среднее арифметическое	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных.
5	Среднее арифметическое	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных.
6	Медиана набора числовых данных	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных.
7	Размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных.

<i>№</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Содержание урока</i>
8	Дисперсия числового набора	Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.
9	Стандартное отклонение числового набора	Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.
Случайная изменчивость (2 ч)		
10	Случайная изменчивость	Примеры случайной изменчивости.
11	Случайная изменчивость	Примеры случайной изменчивости.
Множества (4 ч)		
12	Множество	Множество, элемент множества, подмножество.
13	Операции над множествами	Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения.
14	Операции над множествами	Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения.
15	Решение задач с использованием графического представления множеств	Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.
Введение в теорию графов (5 ч)		
16	Граф, вершина, ребро.	Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин.
17	Число рёбер и суммарная степень вершин.	Число рёбер и суммарная степень вершин. Решение задач с помощью графов.
18	Пути в графах.	Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.
19	Дерево. Правило умножения	Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения.
20	Правило умножения. Решение задач	Правило умножения. Решение задач с помощью графов.
Вероятность и частота случайного события (6 ч)		
21	Случайный опыт (эксперимент) и случайные события	Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Случайный выбор.
22	Вероятность и частота	Вероятность и частота. Вероятности событий.
23	Вероятности событий	Вероятность и частота. Вероятности событий.
24	Классические задачи про монеты в теории вероятностей	Монета в теории вероятностей.
25	Классические задачи про игральные кости в теории вероятностей	Игральная кость в теории вероятностей.
26	Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе	Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке
Случайные события (6 ч)		
27	Объединение и пересечение	Противоположные события. Диаграмма Эйлера.

№	Тема урока	Содержание урока
	событий.	Объединение и пересечение событий.
28	Формула сложения вероятностей.	Несовместные события. Формула сложения вероятностей.
29	Независимые события.	Независимые события.
30	Решение задач на нахождение вероятностей	Решение задач на нахождение вероятностей с помощью диаграмм Эйлера.
31	Условная вероятность.	Условная вероятность. Представление эксперимента в виде дерева.
32	Решение задач на нахождение вероятностей	Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.
Обобщение, контроль (2 ч)		
33	Обобщение, контроль	
34	Обобщение, контроль	

Приложение 1.3.

Список рекомендованных источников

и методических материалов по курсу «Вероятность и статистика»

1. Математика. Вероятность и статистика: 7-9-е классы: базовый уровень: учебник: в 2 частях // И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко; под ред. И.В. Яценко – М.: Просвещение, 2023.
2. Математическая вертикаль. Теория вероятностей и статистика 7 - 9. //И.Р. Высоцкий, А.А. Макаров, Ю.Н. Тюрин, И.В. Яценко. - М.: МЦНМО, 2020.
3. Математика. Универсальный многоуровневый сборник задач. 7-9 классы. Учеб. пособие для общеобразоват. организаций. в 3 ч. ч. 3. Статистика. Вероятность. Комбинаторика. Практические задачи /И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко. - М.: Просвещение, 2020.
4. Высоцкий И.Р. Дидактические материалы по теории вероятностей. 8-9 классы. - М.: МЦНМО, 2018.
5. Высоцкий И.Р. Кружок по теории вероятностей. 8-9 классы. - М.: МЦНМО, 2017.
6. Сайт «Вероятность и статистика в школьном курсе математики: учебник, методическое пособие для учителя и набор цифровых ресурсов, виртуальные лаборатории для моделирования случайных опытов, событий и величин» //Конкурс НФПК "Разработка Иновационных учебно-методических комплексов (ИУМК) для системы общего образования". - Ресурс доступа: <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/5ececba0-3192-11dd-bd11-0800200c9a66/107406/>
7. Теория вероятностей и математическая статистика. Методические материалы. - Ресурс доступа: http://matem-109.ru/matem/teor_ver.htm
8. Лукичева Е.Ю., Захарова В.Ф. Программа внеурочной деятельности «Математика для каждого»: для учащихся 8-9 классов. – Ресурс доступа: <https://disk.yandex.ru/i/x2nQgx6B4uveAQ>

9. Настоятельно рекомендуем замечательный вебинар о тематическом планировании курса "Вероятность и статистика" для 7-11 классов.
<https://www.youtube.com/watch?v=OYmmWnBa6FQ&t=5600s>