



**ДЕПАРТАМЕНТ
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ленина пр., д. 111, г. Томск, 634069
тел/факс (382 2) 512-530
E-mail: k48@edu.tomsk.gov.ru
ИНН/КПП 7021022030/701701001, ОГРН 1037000082778

11.07.2023 № 57-3532

на № _____ от _____

О направлении методических рекомендаций
«Особенности реализации учебного предмета
«Математика» в соответствии с обновленным
ФГОС СОО»

Руководителям муниципальных
органов, осуществляющих
управление в сфере образования

Руководителям подведомственных
общеобразовательных организаций

Уважаемые руководители!

Департамент общего образования Томской области направляет для использования в работе методические рекомендации «Особенности реализации учебного предмета «Математика» в соответствии с обновленным ФГОС СОО» (приложение к настоящему письму).

Приложение на 13 л. в 1 экз.

Заместитель начальник Департамента

Е.В.Вторина

Оксана Михайловна Замятина
8 (3822) 90 79 89
zamyatina@tpu.ru
Анна Геннадьевна Подстригич
8 (3822) 90 20 65
anpodstrigich@mail.ru

Методические рекомендации «Особенности реализации учебного предмета «Математика» в соответствии с обновленным ФГОС СОО»

Составители:

*Подстригич А.Г., к.пед.н, старший преподаватель центра непрерывного
повышения профессионального мастерства педагогических работников ТОИПКРО,
Шумская Л.А., старший преподаватель
кафедры развития педагогического мастерства ТОИПКРО*

Нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя

Для обеспечения качественного обновления и совершенствования преподавания учебного предмета «Математика» в условиях перехода на обновленные ФГОС СОО общеобразовательным организациям Томской области рекомендуется организовать учебный процесс в соответствии со следующими нормативными и распорядительными документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Паспорт национального проекта «Образование», утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол № 16 от 24.12.2018).
4. 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».
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 года № 115 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников».
8. Рабочая программа среднего общего образования по математике для 10-11 классов образовательных организаций. Базовый уровень (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 7/22 от 29.09.2022 г).
9. Рабочая программа среднего общего образования по математике для 10-11 классов образовательных организаций. Углубленный уровень (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 7/22 от 29.09.2022 г).

10. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 17.11.2022 № 03-1889 «О направлении информации» (вместе с «Информационно-разъяснительным письмом об основных изменениях, внесенных в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, и организации работы по его введению»).

11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2022 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"».

12. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 №544н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"».

13. Распоряжение Департамента общего образования Томской области от 28.09.2018 №832-р «Об утверждении Концепции развития физико-математического и естественнонаучного образования Томской области на 2019-2025 гг.».

Направления совершенствования обновленного ФГОС СОО по предмету «Математика»

Особенностями обновленного ФГОС СОО являются: профильный принцип образования, обязательное выполнение обучающимися индивидуального проекта, возможность реализации индивидуального образовательного маршрута для каждого школьника. Вместе с тем в соответствии с ФГОС СОО формирование учебного плана образовательной программы осуществляется с учетом обязательного изучения предметной области «Математика и информатика» (включает учебные предметы «Математика», «Информатика»). В соответствии с ФГОС СОО математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Рабочей программой предусматривается изучение учебного предмета «Математика» в рамках трех учебных курсов (не модулей): «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика». Формирование логических умений осуществляется на протяжении всех лет обучения в старшей школе, а элементы логики включаются в содержание всех названных выше курсов.

Необходимо отметить, что в 5–6 классах преподавание математики ведется только на базовом уровне. В 7–11 классах предусмотрены две программы: базового уровня и углубленного уровня, при этом вводится новый учебный курс «Вероятность и статистика» (ранее курс «Вероятность и статистика» отдельно не выделялся).

Приоритетными целями обучения математике в 10–11 классах продолжают оставаться:

– формирование центральных математических понятий: число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция (а также производная и интеграл – на углубленном уровне обучения), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

– подведение учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

– развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

– формирование функциональной математической грамотности: 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.

Основные линии содержания курса математики в 10–11 классах: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Начала математического анализа», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии.

В обновленном ФГОС СОО скорректированы планируемые образовательные результаты: предметные, метапредметные и личностные. Предметные результаты освоения программы по математике конкретизированы по годам обучения и по учебным курсам. Все формулировки требований к предметным результатам выдержаны в деятельностной форме, т.е. сочетают в себе как получаемое знание, так и необходимость его использования в учебных и жизненных ситуациях.

Сформулированное во ФГОС СОО требование «владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач», а также на углубленном уровне обучения – требование «умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений», относятся ко всем курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне СОО.

Особенности преподавания предмета «Математика» в соответствии с обновленным ФГОС СОО

В учебном плане на изучение математики в 10–11 классах отводится на базовом уровне 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения (всего 340 учебных часов), на углубленном уровне – 8 учебных часов в неделю (всего 544 учебных часа). Это минимальное количество часов (Таблица 1), которое может быть увеличено за счет часов школьного компонента. Уровень изучения математики определяется профилем класса, а также запросами и предпочтениями обучающихся.

Таблица 1

Количество учебных часов на изучение математики в старшей школе

Предметные области	Учебные предметы Классы	Количество часов в неделю		
		X	XI	Всего
Математика. Базовый уровень				
Математика и информатика	Алгебра	2	3	5 ч. (340 ч. за два года обучения)
	Геометрия	2	1	
	Вероятность и статистика	1	1	
Математика. Углубленный уровень				
Математика и информатика	Алгебра	4	4	8 ч. (544 ч. за два года обучения)
	Геометрия	3	3	
	Вероятность и статистика	1	1	

Тематическое планирование учебных курсов и рекомендуемое распределение учебного времени для изучения отдельных тем, предложенные в рабочей программе, надо рассматривать как примерные ориентиры в помощь учителю – составителю рабочей программы. Педагог вправе увеличить или уменьшить предложенное число учебных часов на тему, чтобы углубиться в тематику, заинтересовавшую обучающихся, или

направить усилия на преодоление затруднений. Допустимо также локальное перераспределение и перестановка элементов содержания курса внутри данного класса. Количество проверочных работ (тематический и итоговый контроль качества усвоения учебного материала) и их тип (самостоятельные и контрольные работы, тесты) остаются на усмотрение учителя. Также учитель может скорректировать число учебных часов, отведенных в рабочей программе на обобщение, повторение, систематизацию знаний обучающихся. Единственным критерием является достижение результатов обучения математике.

Учебный предмет «Математика» на углубленном уровне рекомендуется изучать в классах технологического, социально-экономического и естественно-научного профилей, ориентированных на профессии, связанные с финансами и экономикой, на производственную, инженерную и информационную сферы деятельности.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать, оценивать и т.д.), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов.

Основное отличие базового курса математики от профильного заключается в формулировании результатов обучения: «оперировать, применять, выполнять, моделировать, исследовать...» (это на базовом уровне) и «**свободно** оперировать, применять, выполнять, моделировать, исследовать...» (на профильном уровне).

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» интегративный, объединяет несколько математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, теория чисел, множества и логика.

Таблица 2

Содержание учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»

Базовый уровень	Углубленный уровень
<p>10 класс: Множество рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства. Функции и графики. Степенная функция с целым показателем. Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства. Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения. Последовательности и прогрессии.</p>	<p>10 класс. Содержание базового уровня + добавлены разделы: Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Производная.</p>
<p>11 класс: Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства. Производная, применение производной. Интеграл и его применение.</p>	<p>11 класс. Содержание базового уровня + добавлены разделы: Исследование функций с помощью производной. Первообразная и интеграл. Комплексные числа. Системы рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Задачи с параметрами.</p>

На базовом уровне ключевое слово в формулировке предметных результатов учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»: «оперировать», на

углубленном уровне словосочетание «свободно оперировать». Оперировать – знать и уметь применить в решении алгоритмы, формулы, правила вычисления, тождественные преобразования. Свободно оперировать – распознавать вид уравнения или неравенства, выбирать способ решения, исследовать условия существования решения, решать прикладные задачи.

Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов. Основными содержательными линиями курса «Геометрии» в 10–11 классах являются: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», а также на углубленном уровне обучения – «Движения в пространстве».

Таблица 3

Содержание учебного курса «Геометрия»

(Основное отличие: наполненность содержанием. На углубленном уровне добавлены разделы, темы)

Базовый уровень	Углубленный уровень
10 класс: Прямые и плоскости в пространстве. Введение в стереометрию. Основные понятия, правила изображения. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Углы между прямыми и плоскостями. Многогранники Объемы многогранников.	10 класс. Содержание базового уровня + добавлены разделы: Метод следов для построения сечений. Теорема Менелая. Взаимное расположение прямых в пространстве. Задачи на доказательство и исследование, связанные с взаимным расположением прямых в пространстве. Параллельное проектирование. Центральная проекция. Углы и расстояния. Трехгранный угол. Элементы сферической геометрии.
11 класс: Тела вращения. Объемы тел. Векторы и координаты в пространстве.	11 класс. Содержание базового уровня + добавлены разделы: Аналитическая геометрия. Прикладные задачи по теме «Объемы тел», связанные с объемами прямой и наклонной призм. Прикладные задачи, связанные с телами вращения. Движения.

На базовом уровне ключевое слово в формулировке предметных результатов учебного курса «Геометрия»: «оперировать», на углубленном уровне словосочетание «свободно оперировать». Оперировать – использовать в решении задач, в рассуждениях, доказательствах базовые знания, формулы, теоремы. Свободно оперировать – определять тип задания, выделять подзадачу, выбирать метод решения задачи, выполнять дополнительные построения и др.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Результаты углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях.

Отличительной характеристикой программ базового уровня является их практико-ориентированность, поскольку основной целью обучения математике на базовом уровне является формирование компетентности обучающихся по применению математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Одним из средств организации деятельности, способствующей достижению планируемых результатов обучения, являются лабораторные и практические работы. В школьном образовании эти формы работы учащихся достаточно широко используются при обучении учебным предметам естественнонаучного цикла (биология, химия и физика). Организация обучения математике в большей степени традиционно ориентирована на формирование у учащихся предметных умений и знаний, в частности, умений решения текстовых задач, выполнения равносильных и тождественных преобразований выражений, решения уравнений или неравенств и их систем. Поэтому в целях обновления содержания учебного предмета «Математика» на уровне общего образования и достижения планируемых результатов в направлении личностного развития учащихся, метапредметных и предметных результатов обучения особый акцент приобретает деятельность обучающихся способствующая формированию математической функциональной грамотности, исследовательских умений, становлению представлений о математике и её методах, как средства познания действительности.

Одним из путей организации такой деятельности являются лабораторно-практические работы, которые целесообразно включить в обучение учебного предмета «Математика». Модернизация подходов к преподаванию учебного предмета «Математика» должна обеспечиваться внедрением современных технологий обучения. Среди них возможно использовать технологию компьютерного моделирования в процессе исследовательского обучения, проектные и исследовательские методики (в качестве примера можно использовать банк Виртуальных лабораторных и практических работ на углубленном уровне среднего общего образования по математике, разработанный ФГБНУ «Институт стратегии развития образования»). Это будет способствовать не только развитию выше указанных результатов обучения, но и формированию понимания прикладной значимости математики, как науки.

Рекомендации по составлению рабочих программ по предмету «Математика»

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» должна обеспечивать достижение планируемых результатов освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования и разрабатываться на основе требований ФГОС СОО. Учитель математики старшей школы использует в образовательном процессе на базовом или углубленном уровне рабочую программу среднего общего образования по математике для 10-11 классов образовательных организаций соответствующего уровня.

Рабочие программы среднего общего образования по математике базового и углубленного уровней размещены на сайте: <https://edsoo.ru/> (Единое содержание общего образования). Программы содержат рабочие программы всех трех учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия» и «Вероятность и статистика», в каждой из них прописаны цели изучения и место учебного курса в учебном плане, планируемые предметные результаты освоения (по годам обучения), содержание учебного курса и тематическое планирование (по годам обучения). Таким образом, программа одна, но в ней содержатся тематическое планирование трех учебных курсов.

Рабочую программу по математике необходимо создавать в «Конструкторе рабочих программ», который размещен на сайте «Единое содержание общего образования» (<https://edsoo.ru/constructor/>). Конструктор рабочих программ был обновлен в соответствии с ФООП в части шаблонов учебных программ непосредственного применения. Конструктор рабочих программ позволяет учителю создавать программы на основе утвержденных рабочих программ по математике. Утвержденные рабочие программы по

математике являются частью федеральных образовательных программ, поэтому педагог вправе взять их и использовать в том виде, в котором они представлены.

Для создания программы в конструкторе необходимо зарегистрировать новую учетную запись в системе (обновленная версия конструктора рабочих программ требует новой регистрации (логины и пароли от предыдущей версии не работают). В новой версии конструктора рабочих программ необходимо заново зарегистрироваться, следуя понятным подсказкам системы:

1. Перейти по ссылке: <https://edsoo.ru/constructor/>;
2. Нажать кнопку «Конструктор рабочих программ»;
3. Нажать кнопку «Зарегистрироваться»;
4. Заполнить форму регистрации;
5. Поставить галочку в графе «Согласие на обработку персональных данных»;
6. Нажать кнопку «Зарегистрироваться» (на указанный вами адрес электронной почты придет письмо с темой «Подтверждение регистрации на портале edsoo.ru» с адреса noreply@edsoo.ru);
7. Перейти в почтовый ящик. Открыть письмо и перейти по ссылке для завершения регистрации. Регистрация на сайте представляет собой заполнение информации об учителе и образовательной организации, в которой он работает: адрес электронной почты, пароль, ФИО, регион, район, образовательная организация, согласие на обработку персональных данных.

В личном кабинете будут сохраняться и отображаться черновики и готовые рабочие программы, которые учитель составит на основе конструктора рабочих программ. Каждой рабочей программе присваивается уникальный номер (ID), который свидетельствует о том, что программа сделана в соответствии с требованиями, предъявляемыми ФГОС и ФООП.

Для того, чтобы войти в новую версию конструктора рабочих программ, нужно выполнить следующие действия:

1. Перейти по ссылке: <https://edsoo.ru/constructor/>;
2. Нажать кнопку «Конструктор рабочих программ»;
3. Нажать кнопку «Войти»;
4. Ввести свой логин и пароль, указанные при регистрации;
5. Нажать кнопку «Вход».

Начинать работу в конструкторе следует с выбора предмета и класса. Например, «Рабочая программа учебного предмета «Математика» для 10-11 классов среднего общего образования. Базовый уровень». На этапе заполнения титульного листа необходимо указать название образовательной организации, выбрать варианты блока «Согласование» (по согласованию с администрацией школы), указать учебный год, населенный пункт и год создания рабочей программы. Для создания рабочей программы необходимо:

1. Выбрать пункт «Рабочие программы» в меню слева;
2. Нажать кнопку «Создать»;
3. Заполнить открывшуюся форму создания программы;
4. Используя оглавление рабочей программы в левой части экрана, последовательно заполнить все разделы рабочей программы;
5. Сохранить изменения;
6. Нажать кнопку «Предпросмотр программы» для того, чтобы ознакомиться с созданной вами программой и убедиться в корректности внесенных данных.

Тематическое планирование представлено в виде таблицы, где сразу загружены разделы и темы под конкретный класс, в соответствии с часами, которые указаны в рабочей программе, с указанием резервного времени и общего количества часов.

Дату изучения темы необходимо выбрать из выпадающего календаря с возможностью выбора периода. В случае совпадения конструктор выдает подсказку для исключения технических ошибок.

При создании программы в поурочном планировании есть возможность редактировать темы, отведённые под резервное время: изменять название темы, количество часов, перемещать темы относительно друг друга, удалять и добавлять столбцы.

В обновленном конструкторе рабочих программ во все рабочие программы в разделы «Тематическое планирование» и «Поурочное планирование» уже интегрированы Электронные (цифровые) образовательные ресурсы, которые педагог может использовать при изучении конкретной темы по предмету. Учителю не требуется дополнительно искать цифровые ресурсы соответствующие теме урока, т.к. в конструктор интегрирован Каталог цифрового образовательного контента.

Раздел «Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса» включает в себя обязательные учебные материалы для учителя и для ученика – это все учебники, которые на данный момент включены в федеральный перечень. «Методические материалы для учителя» и «Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет» – это поля для свободного ввода, которые учитель заполняет самостоятельно.

Когда педагог завершил заполнение рабочей программы (заполнили все обязательные поля и разделы программы) программу необходимо «Опубликовать» – нажмите кнопку «Опубликовать». После этого статус данной программы изменится на «Завершена» (вы всегда можете вернуться к редактированию такой программы).

Для опубликованной (завершенной) рабочей программы в режиме редактирования педагогу будут доступны следующие возможности:

1. Кнопка «Снять с публикации». Педагог может снять рабочую программу с публикации, нажав эту кнопку.

2. Кнопка «Сгенерировать docx». Обязательное действие, которое предшествует скачиванию файла с рабочей программой в редактируемом формате.

3. Кнопка «Скачать docx». Нажмите кнопку «Скачать docx», чтобы скачать рабочую программу в файл формате docx. Важно! Скачать можно только ранее сгенерированный файл. Если не генерировали файл docx или вносили в рабочую программу изменения, то необходимо сгенерировать docx, нажав кнопку (2) «Сгенерировать docx».

4. Кнопка «Предпросмотр программы». Нажав кнопку «Предпросмотр программы» педагог сможет посмотреть, как будет выглядеть программы в word или при печати.

Рабочая программа по предмету включая тематическое и поурочное планирование составляется на основе конструктора рабочих программ с опорой на Инструкцию (печатная инструкция) и Видеоинструкция по работе с Конструктором рабочих программ.

Составной частью рабочей программы по математике является тематическое планирование. В нем для каждого класса зафиксированы следующие позиции: общее количество часов; рекомендуемое количество часов для организации повторения в начале и в конце учебного года; рекомендуемое количество часов для организации и проведения итогового контроля (контрольные и проверочные работы, практические работы, тестовые работы и другие формы контроля); тематические блоки, темы; основное содержание; основные виды деятельности обучающихся. Наиболее важной для учителя математики является рубрика «Основные виды деятельности обучающихся». Именно на основе этой рубрики учитель формулирует учебные задачи и подбирает дидактический материал для урока.

Проблемные вопросы реализации ФГОС ООО и ФГОС СОО по предмету «Математика»

В соответствии с обновлённым ФГОС ООО с 2023 года предмет «Математика» с 7 по 9 классы реализуется через три учебных курса: «Алгебра», «Геометрия» и «Вероятность и статистика». Преподавание учебных курсов «Алгебра» и «Геометрия» принципиально не меняется, за исключением вывода вопросов по вероятности и статистике из разделов «Алгебра». Содержательные линии курса «Вероятность и статистика» в 7–9 классах на базовом уровне (Таблица 4):

Содержание учебного курса «Вероятность и статистика» на уровне основной школы

7 класс	8 класс	9 класс
Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Описательная статистика. Случайный эксперимент (опыт), случайные события. Графы.	Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Множество, элемент множества, подмножество. Измерение рассеивания данных. Элементарные события случайного опыта. Дерево. Противоположные события. Независимые события.	Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных. Комбинаторика. Геометрическая вероятность. Вероятности событий и серия испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Понятие о законе больших чисел.

На углубленном уровне в основной школе в содержание курса добавлены линии: «Множества», «Логика».

При изучении курса обучающиеся знакомятся с простейшими методами вычисления вероятностей в случайных экспериментах с равновероятными элементарными исходами, вероятностными законами, позволяющими ставить и решать прикладные задачи. В курс на углубленном уровне входят начальные представления о случайных величинах и их числовых характеристиках, осуществляется знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, рассматриваются примеры применения графов и элементов теории множеств для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах.

Принципы построения курса «Вероятность и статистика»:

- первичность статистики (в основе – наблюдение над случайной изменчивостью и закономерностями в случайном);
- некомбинаторный подход (теория вероятностей выступает как математическое описание случайности, а сама вероятность – как мера правдоподобия событий);
- практическая направленность (умение представлять, описывать и использовать данные; представление о роли маловероятных событий в природе и обществе; понимание закона больших чисел как фундаментального закона природы, имеющего математическое выражение; функциональная грамотность).

При переходе на ФОП ООО (с 1 сентября 2023 г.) не в первый год изучения учебного курса «Вероятность и статистика» необходимо предусмотреть особый порядок учебного планирования (*переходный период*). Программой учебного предмета «Математика» и федеральным учебным планом, как в рамках базового уровня, так и углубленного уровня, предусмотрено введение в 7–9 классах нового учебного курса «Вероятность и статистика». ФОП ООО определяет введение данного курса с выделением соответствующего для изучения учебного времени, начиная с 7 класса. Чтобы обеспечить реализацию требований ФГОС ООО учащимися 8 и 9 классов, овладение программой учебного курса «Вероятность и статистика» целесообразно организовать изучения предметного материала (который не был пройден ранее) в рамках учебного курса «Алгебра», для чего следует добавить в него вероятностно-статистическое содержание, предусмотренное программой к изучению в настоящий и предшествующие годы обучения, а также рассмотреть возможность выделения дополнительного часа из части учебного плана, которые формируют участники образовательных отношений.

Также возможно использование ресурса часов внеурочной деятельности, что позволило бы в большей степени реализовать деятельностный и практико-

ориентированный подходы к овладению содержанием учебного курса «Вероятность и статистика». При этом необходимо организовать текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации по указанному курсу.

В учебном плане образовательной организации, а также при ведении классного журнала в 7–9 классах указывается наименование конкретного учебного курса «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика», а при выставлении итоговой оценки в аттестат указывается наименование учебного предмета «Математика» и проставляется оценка как среднее арифметическое годовых отметок по трем учебным курсам и экзаменационной отметки выпускника (возможно, как средневзвешенное отметок за три учебных курса)¹.

В соответствии со статьей 18, п.9 статьи 28 Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012, образовательная организация имеет право самостоятельно выбирать учебные пособия, необходимые для реализации программ среднего общего образования. Учебные пособия которые могут обеспечивать реализацию программ/курсов должны быть включены или в ФПУ, или быть выпущенными издательствами, входящими в соответствующий перечень (в соответствии с Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»). Таким образом, при отсутствии учебников «Вероятность и статистика» в действующем федеральном перечне учебников образовательные организации вправе использовать учебные пособия, выпущенными издательствами, входящими в перечень организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий.

Учебно-методические комплексы, входящие в предыдущие федеральные перечни учебников, по которым велось обучение математике (5–6 классы) и алгебре (7–9 классы), содержали в различных объемах элементы теории вероятностей, статистики и комбинаторики. Таким образом, обучающиеся, окончившие 8 классов, уже имеют определенные представления о ряде понятий теории вероятностей и статистики.

Вместе с тем, в некоторых случаях целесообразно для обеспечения подготовки обучающихся к успешной сдаче государственной итоговой аттестации по математике, провести работу по пропедевтике курса за счет часов, формируемых участниками образовательных отношений.

Предмет «Математика» на уровне среднего общего образования также содержит три учебных курса: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия» и «Вероятность и статистика». Учебный курс «Вероятность и статистика» является продолжением и развитием одноимённого учебного курса базового уровня основной школы.

Курс «Вероятность и статистика» предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. Содержание курса

¹ Статьи 30, 59 Федерального закона от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 05.10.2020 № 546 (в редакции от 07.10.2022) «Об утверждении Порядка заполнения, учета и выдачи аттестатов об основном общем и среднем общем образовании и их дубликатов».

Итоговые отметки за 9 класс по учебным предметам «Русский язык», «Математика» и двум учебным предметам, сдаваемым по выбору обучающегося, определяются как среднее арифметическое годовой и экзаменационной отметок выпускника и выставляются в аттестат целыми числами в соответствии с правилами математического округления.

В случае если в учебном плане образовательной организации указаны учебные курсы «Алгебра», «Геометрия» и «Вероятность и статистика», то в графе «Наименование учебных предметов» указывается учебный предмет «Математика», а итоговая отметка за 9 класс по указанному учебному предмету определяется как среднее арифметическое годовых отметок по учебным курсам «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика» и экзаменационной отметки выпускника.

закрепляет знания, полученные в основной школе, и развивает представления о случайных величинах, взаимосвязях между ними.

В структуре учебного курса «Вероятность и статистика» 10–11 классов выделены основные содержательные линии:

- случайные события и вероятности;
- случайные величины и закон больших чисел.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» – основа для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин и является основой для изучения закона больших чисел. Закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям без доказательства применяемых фактов.

Таблица 5

Содержание учебного курса «Вероятность и статистика» на уровне старшей школы
(Основное отличие: наполненность содержанием. На углубленном уровне добавлены разделы, темы)

Базовый уровень	Углубленный уровень
<p>10 класс: Представление данных и описательная статистика. Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами. Операции над событиями, сложение вероятностей. Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий. Элементы комбинаторики. Серии последовательных испытаний. Случайные величины и распределения.</p>	<p>10 класс. Содержание базового уровня + добавлены разделы: Элементы теории графов. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности. Математическое ожидание бинарной величины. Дисперсия бинарной величин.</p>
<p>11 класс: Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины. Закон больших чисел. Непрерывные случайные величины (распределения). Нормальное распределения.</p>	<p>11 класс. Содержание базового уровня + добавлены разделы: Неравенство Чебышёва. Теорема Бернулли. Функция плотности вероятности. Распределение Пуассона. Ковариация двух случайных величин. Линейная регрессия.</p>

На базовом уровне ключевое слово в формулировке предметных результатов учебного курса «Вероятность и статистика»: «оперировать», на углубленном уровне словосочетание «свободно оперировать». Оперировать – знать и уметь применять классическую формулу вероятности, базовые формулы комбинаторики, распознавать виды случайных событий. Свободно оперировать – знать и уметь применить теоремы сложения и умножения вероятностей, распознавать сложные события, выработать стратегию решения задачи.

При этом содержание учебных курсов по «Вероятности и статистике» на базовом и углубленном отличаются. Приведем распределение учебных часов по курсам:

Профиль	Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа»	Учебный курс «Геометрия»	Учебный курс «Вероятность и статистика»	В случае перехода в 10-11 кл. на углубленный уровень изучения математики рекомендуется выделить дополнительные часы из части, формируемой участниками
---------	---	--------------------------	---	---

				образовательных отношений на:
<i>10 класс</i>				
Технологический, информационно- технологический, инженерный с углубленным изучением математики и физики	4	3	1	1 час для поддержки Геометрии и Вероятности и статистики
Естественно- научный, гуманитарный	2	2	1	1 час для поддержки Геометрии и Вероятности и статистики
Социально- экономический	4	3	1	1 час для поддержки Геометрии и Вероятности и статистики
Социально- экономический с углубленным изучением обществознания и географии	2	2	1	1 час для поддержки Геометрии и Вероятности и статистики
Универсальный	2	2	1	3 часа для поддержки Алгебры, Геометрии и Вероятности и статистики
<i>11 класс</i>				
Технологический, информационно- технологический, инженерный с углубленным изучением математики и физики	4	3	1	1 час для поддержки Геометрии и Вероятности и статистики
Естественно- научный, гуманитарный	3	1	1	1 час для поддержки Геометрии и Вероятности и статистики
Социально- экономический	4	3	1	1 час для поддержки Геометрии и Вероятности и статистики
Социально- экономический с углубленным изучением обществознания и географии	3	1	1	1 час для поддержки Геометрии и Вероятности и статистики
Универсальный	3	1	1	3 часа для поддержки

				Алгебры, Геометрии и Вероятности и статистики
--	--	--	--	---

Содержание учебного курса «Вероятность и статистика» согласно ФОП СОО (переход на ФОП СОО осуществляется с 1 сентября 2023 г.) в 10-м классе построено с учетом программы 7-9-х классов и требует знания материала аналогичного курса программы по математике основной школы. В случае недостаточной подготовки по материалу учебного курса «Вероятность и статистика» в основной школе, рекомендуется организовать для коррекции знаний обучающихся на уровне старшей школы дополнительные занятия в рамках часов, выделенных на организацию и проведение повторения и систематизации изученного материала, также выделить часы из части учебного плана, формируемого участниками образовательного процесса. Особенно это необходимо в случае, если ученик, обучавшийся по базовой программе в основной школе, приступает к обучению по углубленной программе обучения математике на уровне старшей школы.

Учащимся 10-11-го классов, впервые приступающим к изучению систематического курса «Вероятность и статистика», необходимо и достаточно постепенно, в том числе в процессе решения задач вероятностного характера в рамках курса по алгебре и началам математического анализа освоить учебный материал по следующим темам: элементы комбинаторики, правила комбинаторики, виды непосредственных подсчетов, элементы теории вероятностей, геометрическая вероятность событий, виды событий. Что представляет собой необходимый материал для успешной подготовки к государственной итоговой аттестации по теме «Теория вероятностей» (для подготовки учащихся 11-х классов, а также учеников 10-го класса для подготовки к проверочным работам). Учителям математики будет полезно использовать учебные материалы разнообразных Интернет-ресурсов (Математическое бюро – <https://www.matburo.ru>, Российская электронная школа – <https://resh.edu.ru>, Образовательный портал для подготовки к экзаменам – <https://ege.sdangia.ru>, Федеральный институт педагогических измерений – <http://www.fipi.ru>) как дополнение к школьным учебникам «Вероятность и статистика» и «Алгебра и начала математического анализа».