



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»

ОБНОВЛЕННЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ: ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ «МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»

Методические
рекомендации



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»

**ОБНОВЛЕННЫЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ:
ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ
«МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»**

Методические рекомендации

**Казань
2021**

ББК 74.262.21

О 20

Авторы-составители:

Ахметшина Г.Х., доцент кафедры современных образовательных технологий и проектирования содержания образования ГАОУ ДПО ИРО РТ, канд. пед. наук; **Исмагилова Р.Р.**, доцент кафедры современных образовательных технологий и проектирования содержания образования ГАОУ ДПО ИРО РТ, канд. пед. наук.

Обновленный федеральный государственный образовательный стандарт: предметная область «Математика и информатика»: метод. рекомендации / авт.-сост. Ахметшина Г.Х., Р.Р.Исмагилова. — Казань: ИРО РТ, 2021. — 28 с.

©ГАОУ ДПО ИРО РТ, 2021

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» ПО ТРЕБОВАНИЯМ ОБНОВЛЕННЫХ ФГОС ООО

Современные стандарты образования направлены на то, чтобы дети смогли успешно реализовываться развиваться в существующих реалиях, обладая для этого нужными качествами, способностями и знаниями.

Изменения подхода к современному образованию, Концепция развития математического образования в Российской Федерации, поручения Президента Российской Федерации от 31.12.2020 обусловили изменения в ФГОС ООО.

Обозначим основные задачи («обновления») ФГОС–2021 по предмету «Математика».

1. Создание единства образовательного пространства Российской Федерации, в том числе единство учебной и воспитательной деятельности, реализуемой совместно с семьей и иными институтами воспитания, с целью реализации равных возможностей получения качественного основного общего образования.

2. Единство обязательных требований к результатам освоения программ основного общего образования реализуется во ФГОС на основе системно-деятельностного подхода, обеспечивающего системное и гармоничное развитие личности обучающегося, освоение им знаний, компетенций, необходимых как для жизни в современном обществе, так и для успешного обучения на следующем уровне образования, а также в течение жизни.

3. Обновлено содержание образования по математике, представлены основные виды деятельности обучающихся на базовом и углубленном уровнях, конкретизированы образовательные результаты. Строго обозначено, какие темы должны освоить дети в определённый год обучения. Содержание тем по

обновленным ФГОС не рекомендовано менять местами (ранее это допускалось).

Учебный предмет «Математика» предметной области «Математика и информатика» включает в себя учебные курсы «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Согласно учебному плану в 5–6 классах изучается интегрированный предмет «Математика», на усвоение которого отводится не менее 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего не менее 340 учебных часов, и который включает арифметический материал и наглядную геометрию, а также пропедевтические сведения из алгебры, элементы логики и начала описательной статистики.

Основные линии содержания курса математики в 5–6 классах — арифметическая и геометрическая, которые развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Также в курсе происходит знакомство с элементами алгебры и описательной статистики.

Ниже приведены фрагменты тематического планирования по математике, предусматривающего отработку основных видов деятельности обучающихся при изучении разделов/тем.

5 класс

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Натуральные числа. Действия с натуральными числами (43 ч)	Десятичная система счисления. Ряд натуральных чисел. Натуральный ряд. Число 0. Натуральные числа на координатной прямой. Сравнение, округление натуральных чисел. Арифметические действия с натуральными числами. Свойства нуля при	Читать, записывать, сравнивать натуральные числа; предлагать и обсуждать способы упорядочивания чисел. Изобразить координатную прямую, отмечать числа точками на координатной прямой, находить координаты точки. Исследовать свойства натурального ряда, чисел 0 и 1 при сложении и умножении. Использовать правило округления натуральных чисел.

	<p>сложении и умножении, свойства единицы при умножении. Переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения, распределительное свойство умножения. Делители и кратные числа, разложение числа на множители. Деление с остатком. Простые и составные числа. Признаки делимости на 2, 5, 10, 3, 9. Степень с натуральным показателем.</p>	<p>Выполнять арифметические действия с натуральными числами, вычислять значения числовых выражений со скобками и без скобок. Записывать произведение в виде степени, читать степени, использовать терминологию (основание, показатель), вычислять значения степеней.</p> <p>Выполнять прикидку и оценку значений числовых выражений, предлагать и применять приемы проверки вычислений.</p> <p>Использовать при вычислениях переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения, распределительное свойство умножения; формулировать и применять правила преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий</p>
--	---	---

6 класс

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
<p>Наглядная геометрия. Симметрия (6 ч)</p>	<p>Осевая симметрия. Центральная симметрия. Построение симметричных фигур. Практическая работа «осевая симметрия». Симметрия в пространстве</p>	<p>Распознавать на чертежах и изображениях, изображать от руки, строить с помощью инструментов фигуру (отрезок, ломаную, треугольник, прямоугольник, окружность), симметричную данной относительно прямой, точки.</p> <p>Находить примеры симметрии в окружающем мире.</p> <p>Моделировать из бумаги две фигуры, симметричные относительно прямой; конструировать геометрические конфигурации, используя свойство симметрии, в том числе с помощью цифровых ресурсов.</p> <p>Исследовать свойства изученных фигур, связанные с симметрией,</p>

		используя эксперимент, наблюдение, моделирование, Обосновывать, опровергать с помощью контрпримеров утверждения о симметрии фигур
--	--	---

Отличительной особенностью ФГОС–2021 являются конкретизированные требования к результатам освоения образовательной программы. Высокая степень методической связки обновленных ФГОС обеспечена с **универсальными кодификаторами для процедур оценки качества образования по математике по годам обучения**, разработанными ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений», и тематическим классификатором, разработанным ФГБНУ «Институт стратегии развития образования» и размещенным на сайте www.edsoo.ru.

Универсальный кодификатор для процедур оценки качества образования разработан по аналогии с кодификаторами государственной итоговой аттестации (ОГЭ, ЕГЭ), Всероссийских проверочных работ и является своего рода единым конструктором содержания и одним из инструментов формирования контрольно-измерительных материалов для контрольно-оценочных процедур на уровне школы, следуя принципу общероссийского единства образовательного пространства.

Кодификатор является систематизированным перечнем проверяемых элементов содержания и операционализованных требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, в котором каждому объекту соответствует определённый код. Детализация предметных результатов служит созданию необходимой нормативной основы для обеспечения единства образовательного пространства Российской Федерации и прозрачности заданий в контрольно-измерительных материалах.

Универсальный кодификатор состоит из двух разделов:

Раздел 1 «Перечень распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования по предмету математика» (далее – «Проверяемые требования»). Основное назначение – обозначение конкретных требований к предметным результатам по годам обучения и, соответственно, организация процесса обучения, обеспечивающего достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Ниже приведены фрагменты универсального кодификатора по математике, предусматривающего перечень распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования по предмету математика.

5 класс

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
1	Развитие представлений о числах и числовых системах; овладение навыками устных, письменных вычислений	
	1.1	Ориентироваться в десятичной записи натуральных чисел; изображать и сравнивать натуральные числа с помощью числовой прямой; выполнять арифметические действия с натуральными числами и обыкновенными дробями
	1.2	Выполнять прикидку результата вычислений
	1.3	Изображать числа точками на числовом луче

6 класс, пример

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
1	Развитие представлений о числах и числовых системах; овладение навыками вычислений	
	1.1	Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с целыми числами и дробями, сравнивать целые числа и дроби; вычислять значения числовых

		выражений; переходить от одной формы записи чисел к другой
	1.2	Округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений
	1.3	Изображать числа точками на числовой прямой
	1.4	Пользоваться признаками делимости, уметь раскладывать натуральные числа на простые множители
	1.5	Уметь пользоваться масштабом, использовать пропорции и отношения для решения задач
	1.6	Производить арифметические действия с положительными и отрицательными числами, находить модуль числа, сравнивать числа одного и разных знаков

Раздел 2 «Перечень распределённых по классам проверяемых элементов содержания по предмету математика» (далее – «Проверяемые элементы содержания»). Указанные в данном разделе элементы содержания включаются в контрольно-измерительные материалы, а также могут использоваться для анализа результатов федеральных и региональных процедур оценки качества образования.

Ниже приведены фрагменты универсального кодификатора по математике, предусматривающего перечень распределённых по классам проверяемых элементов содержания по математике.

5 класс

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	Натуральные числа и нуль	
	1.1	Цифра и число. Арифметические действия с натуральными числами. Десятичная система счисления
	1.2	Сравнение натуральных чисел. Изображение натуральных чисел на числовом луче. Число 0
	1.3	Степень с натуральным показателем: квадрат и куб числа

	1.4	Делимость. Деление с остатком
2	Дроби	
	2.1	Обыкновенная дробь. Сокращение дробей. Сравнение дробей с одинаковыми знаменателями. Арифметические действия (сложение и вычитание) с обыкновенными дробями с одинаковыми знаменателями
	2.2	Нахождение части от целого и целого по его части
	2.3	Понятие о десятичной дроби, сравнение десятичных дробей, арифметические действия с десятичными дробями
	2.4	Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений
	2.5	Изображение дробных чисел точками на числовом луче. Числовые промежутки
	2.6	Применение калькулятора при вычислениях

6 класс

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
1		Развитие представлений о числах и числовых системах; овладение навыками вычислений
	1.1	Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с целыми числами и дробями, сравнивать целые числа и дроби; вычислять значения числовых выражений; переходить от одной формы записи чисел к другой
	1.2	Округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений 1.3 1.4 1.5 1.6
	1.3	Изображать числа точками на числовой прямой
	1.4	Пользоваться признаками делимости, уметь раскладывать натуральные числа на простые множители
	1.5	Уметь пользоваться масштабом, использовать пропорции и отношения для решения задач
	1.6	Производить арифметические действия с положительными и отрицательными числами, находить модуль числа, сравнивать числа одного и разных знаков

Курс «Алгебра»

В структуре программы учебного курса «Алгебра» основной школы главное место занимают содержательно-методические линии: «Числа и вычисления»; «Алгебраические выражения»; «Уравнения и неравенства»; «Функции». Каждая из этих содержательно-методических линий развивается на протяжении трёх лет изучения курса, естественным образом переплетаясь и взаимодействуя с другими его линиями.

Учебный план на изучение алгебры в 7–9 классах отводит не менее 3 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего за три года обучения — не менее 306 учебных часов.

Приведем фрагменты тематического планирования по алгебре, предусматривающего отработку основных видов деятельности обучающихся при изучении разделов/тем

7 класс, пример

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Числа и вычисления. Рациональные числа (25 ч)	Понятие рационального числа. Арифметические действия с рациональными числами. Сравнение, упорядочивание рациональных чисел. Степень с натуральным показателем. Решение основных задач на дроби, проценты из реальной практики. Признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел. Реальные зависимости. Прямая и обратная пропорциональности	Систематизировать и обогащать знания об обыкновенных и десятичных дробях. Сравнивать и упорядочивать дроби, преобразовывая при необходимости десятичные дроби в обыкновенные, обыкновенные в десятичные, в частности в бесконечную десятичную дробь. Применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений , содержащих обыкновенные и десятичные дроби: заменять при необходимости десятичную дробь обыкновенной и обыкновенную десятичной, приводить выражение к форме, наиболее удобной для вычислений, преобразовывать дробные выражения на умножение и деление десятичных дробей к действиям с целыми числами.

		<p>Приводить числовые и буквенные примеры степени с натуральным показателем, объясняя значения основания степени и показателя степени, находить значения степеней вида a^n (a — любое рациональное число, n — натуральное число).</p> <p>Понимать смысл записи больших чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, применять их в реальных ситуациях.</p>
--	--	--

8 класс, пример

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
<p>Числа и вычисления. Квадратные корни (15 ч)</p>	<p>Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. десятичные приближения иррациональных чисел. Действительные числа. Сравнение действительных чисел. Арифметический квадратный корень. Уравнение вида $x^2 = a$. Свойства арифметических квадратных корней. Преобразование числовых выражений, содержащих квадратные корни</p>	<p>Формулировать определение квадратного корня из числа, арифметического квадратного корня.</p> <p>Применять операцию извлечения квадратного корня из числа, используя при необходимости калькулятор.</p> <p>Оценивать квадратные корни целыми числами и десятичными дробями.</p> <p>Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа, записанные с помощью квадратных корней.</p> <p>Исследовать уравнение $x^2 = a$, находить точные и приближённые корни при $a > 0$.</p> <p>Исследовать свойства квадратных корней, проводя числовые эксперименты с использованием калькулятора (компьютера).</p> <p>Доказывать свойства арифметических квадратных корней; применять их для преобразования выражений.</p>

9 класс, пример

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
<p>Числа и вычисления. Действительные числа (9 ч)</p>	<p>Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Множество действительных чисел; действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и множеством точек координатной прямой. Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами. Приближённые значения величин, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений</p>	<p>Развивать представления о числах: от множества натуральных чисел до множества действительных чисел.</p> <p>Ознакомиться с возможностью представления действительного числа как бесконечной десятичной дроби, применять десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел.</p> <p>Изобразить действительные числа точками координатной прямой. Записывать, сравнивать и упорядочивать действительные числа.</p> <p>Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами; находить значения степеней с целыми показателями и корней; вычислять значения числовых выражений.</p> <p>Получить представление о значимости действительных чисел в практической деятельности человека.</p> <p>Анализировать и делать выводы о точности приближения действительного числа при решении задач.</p> <p>Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку значений числовых выражений.</p> <p>Знакомиться с историей развития математики</p>

Ниже приведены фрагменты универсального кодификатора в отношении конкретизированных требований ФГОС к результатам образовательной деятельности по учебному курсу «Алгебра».

7 класс

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
1	Развитие представлений о числах и числовых системах; овладение навыками вычислений	
	1.1	Выполнять , сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами, сравнивать рациональные числа; находить значения числовых выражений; переходить от одной формы записи чисел к другой
	1.2	Округлять дроби, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений
	1.3	Изображать числа точками на числовой прямой

8 класс

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
1	Развитие представлений о числах и числовых системах; овладение навыками вычислений	
	1.1	Выполнять , сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с действительными числами, сравнивать действительные числа; находить значения числовых выражений; переходить от одной формы записи чисел и выражений к другой
	1.2	Округлять действительные числа, находить приближения чисел, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений
	1.3	Изображать действительные числа точками на числовой прямой

9 класс

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
1	Развитие представлений о числах и числовых системах; овладение навыками вычислений	
	1.1	Выполнять , сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами, сравнивать действительные числа; находить значения степеней с целыми показателями и

		корней; вычислять значения числовых выражений; переходить от одной формы записи чисел к другой
	1.2	Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений
	1.3	Изображать числа точками на координатной прямой

Ниже приведены фрагменты универсального кодификатора, предусматривающего перечень распределённых по классам проверяемых элементов содержания по алгебре.

7 класс

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	Числа и вычисления	
	1.1	Рациональные числа. Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами
	1.2	Степень с натуральным показателем и её свойства

8 класс

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	Числа и вычисления	
	1.1	Арифметический квадратный корень из числа. Свойства квадратных корней 1.2 1.3
	1.2	Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Сравнение действительных чисел
	1.3	Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до космических объектов), длительность процессов в окружающем мире
	1.4	Представление зависимости между величинами в виде формул
	1.5	Степень с целым показателем, её свойства
	1.6	Прикидка и оценка результатов вычислений. Стандартная запись числа

9 класс

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	Числа и вычисления	

1.1	<i>Натуральные числа</i>	
	1.1.1	Десятичная система счисления. Римские цифры
	1.1.2	Арифметические действия с натуральными числами, деление с остатком
	1.1.3	Степень числа с натуральным показателем
	1.1.4	Делимость натуральных чисел, НОК и НОД. Простые и составные числа, разложение натурального числа на простые множители, признаки делимости

Курс «Геометрия»

Курс геометрии основной школы включает разделы содержания: «Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин», а также «Декартовы координаты на плоскости», «Векторы», «Движения плоскости» и «Преобразования подобия».

Учебный план предусматривает изучение геометрии на базовом уровне, исходя из не менее 68 учебных часов в учебном году, всего за три года обучения — не менее 204 часов.

Представлены планируемые предметные результаты освоения примерной рабочей программы курса (по годам обучения) и тематическое планирование с описанием основных видов учебной деятельности

7 класс

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Простейшие геометрические Фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин (14 ч)	Простейшие геометрические объекты: точки, прямые, лучи и углы, многоугольник, ломаная. Смежные и вертикальные углы. Работа с простейшими чертежами. Измерение линейных и угловых величин, вычисление отрезков и углов.	Формулировать основные понятия и определения. Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, выполнять чертёж по условию задачи. Проводить простейшие построения с помощью циркуля и линейки. Измерять линейные и угловые величины геометрических и практических объектов. Определять «на глаз» размеры реальных объектов, проводить грубую оценку их размеров. Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов. Решать задачи

	Периметр и площадь фигур, составленных из прямоугольников	на взаимное расположение геометрических фигур. Проводить классификацию углов, вычислять линейные и угловые величины, проводить необходимые доказательные рассуждения. Знакомиться с историей развития геометрии
--	---	--

8 класс

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Четырёхугольники (12 ч)	Параллелограмм, его признаки и свойства. частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. трапеция. равнобокая и прямоугольная трапеции. Удвоение медианы. Центральная симметрия	Изображать и находить на чертежах четырёхугольники разных видов и их элементы. Формулировать определения: параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции, равнобокой трапеции, прямоугольной трапеции. Доказывать и использовать при решении задач признаки и свойства: параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции, равнобокой трапеции, прямоугольной трапеции. Применять метод удвоения медианы треугольника. Использовать цифровые ресурсы для исследования свойств изучаемых фигур. Знакомиться с историей развития геометрии

9 класс

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Тригонометрия. Теоремы косинусов и синусов. Решение общих треугольников (16 ч)	Определение тригонометрических функций углов от 0° до 180° . Косинус и синус прямого и тупого угла. Теорема косинусов. (Обобщённая) теорема синусов (с радиусом	Формулировать определения тригонометрических функций тупых и прямых углов. Выводить теорему косинусов и теорему синусов (с радиусом описанной окружности). Решать треугольники.

	описанной окружности). Нахождение длин сторон и величин углов треугольников. Формула площади треугольника через две стороны и угол между ними. Формула площади четырёхугольника через его диагонали и угол между ними. Практическое применение доказанных теорем	Решать практические задачи , сводящиеся к нахождению различных элементов треугольника
--	---	--

Ниже приведены фрагменты универсального кодификатора в отношении конкретизированных требований ФГОС к результатам образовательной деятельности по учебному курсу «Геометрия».

7 класс

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
5		Формирование геометрических знаний
	5.1	Решать задачи на нахождение длин, углов и площадей, доказательство геометрических фактов
	5.2	Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задачи

8 класс

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
5		Формирование геометрических знаний
	5.1	Решать задачи на нахождение длин, углов, площадей фигур
	5.2	Распознавать геометрические фигуры на плоскости, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задачи

9 класс

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
5	Формирование геометрических знаний	
	5.1	Решать задачи на нахождение длин отрезков, величин углов, площадей фигур

Ниже приведены фрагменты универсального кодификатора, предусматривающего перечень распределённых по классам проверяемых элементов содержания по геометрии.

7 класс

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
7	Геометрические фигуры	
	7.1	Точка, отрезок, прямая, луч, угол
	7.2	Прямой угол. Острые и тупые углы. Градусная мера угла. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и её свойства

8 класс

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
6	Геометрия	
	6.1	Теорема Фалеса
	6.2	Средняя линия треугольника, её свойства

9 класс

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
7	Геометрия	
7.1	Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин	
	7.1.1	Начальные понятия геометрии
	7.1.2	Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и её свойства

Курс «Вероятность и статистика»

Курс включает содержание разделов: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов».

На изучение курса «Вероятность и статистика» отводится 1 учебный час в неделю в течение каждого года обучения, всего 102 учебных часа.

Ниже представлены фрагменты планируемых предметных результатов освоения примерной рабочей программы курса (по годам обучения) и фрагменты тематического планирования по курсу «Вероятность и статистика», предусматривающего отработку основных видов деятельности обучающихся при изучении разделов/тем.

7 класс

Название раздела (темы) (число часов)	Основное содержание	Характеристика деятельности обучающихся
Повторение курса 6 класса (7 ч)	Представление данных в таблицах. Практические вычисления по табличным данным. Извлечение и интерпретация табличных данных. Практическая работа «таблицы». Графическое представление данных в виде круговых, столбиковых (столбчатых) диаграмм. Чтение и построение диаграмм. Примеры демографических диаграмм. Практическая работа «диаграммы»	Осваивать способы представления статистических данных и числовых массивов с помощью таблиц и диаграмм с использованием актуальных и важных данных (демографические данные, производство промышленной и сельскохозяйственной продукции, общественные и природные явления). Изучать методы работы с табличными и графическими представлениями данных с помощью цифровых ресурсов в ходе практических работ.

8 класс

Название раздела (темы) (число часов)	Основное содержание	Характеристика деятельности обучающихся
Повторение курса 7 класса	Представление данных. Описательная	Повторять изученное и выстраивать систему знаний. Решать

(4 ч)	статистика. Случайная изменчивость. Средние числового набора. Случайные события. Вероятности и частоты. Классические модели теории вероятностей: Монета и игральная кость	задачи на представление и описание данных с помощью изученных характеристик. Решать задачи на представление группированных данных и описание случайной изменчивости. Решать задачи на определение частоты случайных событий, обсуждение примеров случайных событий, маловероятных и практически достоверных случайных событий, их роли в природе и жизни человека
-------	---	--

9 класс

Название раздела (темы) (число часов)	Основное содержание	Характеристика деятельности обучающихся
Повторение курса 8 класса (4 ч)	Представление данных. описательная статистика. операции над событиями. Независимость события	Повторять изученное и выстраивать систему знаний. Решать задачи на представление и описание данных. Решать задачи на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том числе независимых, с использованием графических представлений и дерева случайного опыта. Решать задачи на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний), на нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля

Ниже приведены фрагменты универсального кодификатора в отношении конкретизированных требований ФГОС к результатам образовательной деятельности и фрагменты универсального кодификатора, предусматривающего перечень распределённых по классам проверяемых элементов содержания по учебному курсу «Вероятность и статистика».

7 класс

6	Статистика и теория вероятностей	
6.1	Представление данных в виде таблиц, диаграмм. Извлечение информации из диаграмм, графиков и таблиц	
6.2	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значение в наборе числовых данных	
6.3	Измерение рассеивания данных. Размах	

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
6	Статистика и теория вероятностей	
	6.1	Представление данных в виде таблиц, диаграмм. Извлечение информации из диаграмм, графиков и таблиц
	6.2	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значение в наборе числовых данных
	6.3	Измерение рассеивания данных. Размах

8 класс

7	Статистика и теория вероятностей	
7.1	Измерение рассеивания данных. Размах. Дисперсия и стандартное отклонение	
7.2	Частоты и вероятности событий	
7.3	Опыты с равновероятными элементарными событиями	
7.4	Решение задач с помощью дерева вероятностей, диаграмм Эйлера	
7.5	Независимость событий. Операции над событиями. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность и умножение вероятностей	
7.6	Решение задач на нахождение вероятностей с применением организованного перебора, с использованием комбинаторных методов	

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
7	Статистика и теория вероятностей	
	7.1	Измерение рассеивания данных. Размах. Дисперсия и стандартное отклонение
	7.2	Частоты и вероятности событий
	7.3	Опыты с равновероятными элементарными событиями
	7.4	Решение задач с помощью дерева вероятностей, диаграмм Эйлера

	7.5	Независимость событий. Операции над событиями. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность и умножение вероятностей
	7.6	Решение задач на нахождение вероятностей с применением организованного перебора, с использованием комбинаторных методов

9 класс

8	Статистика и теория вероятностей	
8.1	Описательная статистика	
	8.1.1	Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков
	8.1.2	Средние значения, дисперсия, стандартное отклонение наборов числовых данных
8.2	Вероятность	
	8.2.1	Частоты и вероятности событий
	8.2.2	Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями
	8.2.3	Сложение и умножение вероятностей, условная вероятность, независимые события, использование графических методов для решения задач
	8.2.4	Представление о геометрической вероятности
8.3	Комбинаторика	
	8.3.1	Решение комбинаторных задач: перебор вариантов, комбинаторное правило умножения, факториал и число перестановок, число сочетаний, решение задач с использованием комбинаторных методов

Метапредметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
8	Статистика и теория вероятностей	
8.1	<i>Описательная статистика</i>	
	8.1.1	Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков
	8.1.2	Средние значения, дисперсия, стандартное отклонение наборов числовых данных

В тесной методической взаимосвязи с «Унифицированным кодификатором» находится «Тематический классификатор содержания общего образования», размещенный на сайте www.edsoo.ru, где выложен детализированный перечень всех тем школьной программы с 1 по 11 классы с указанием уровня образования, предметной области, предмета, класса, контролируемых и проверяемых элементов содержания и умений,

личностных результатов и компетентностей международных исследований по каждому уроку. Также «Тематический классификатор» позволяет установить междисциплинарные связи на уровне как отдельных тем, так и конкретных понятий и процессов.

При использовании «Тематического классификатора» необходимо иметь в виду:

КЭС ФИПИ являются контролируемыми элементами содержания для процедур государственной итоговой аттестации и соответствуют их кодификаторам;

КУ КЭС ФИПИ – контролируемые умениями, проверяемыми в ГИА;

ПЭС ФИПИ и ПУ ПЭС ФИПИ – проверяемыми элементами содержания и проверяемыми умениями текущего урока, темы и раздела программы и могут не включаться в процедуры ГИА (кодификаторы ОГЭ и ЕГЭ).

Ниже приведены примеры из тематического классификатора.

Урок 20 по математике 5 класса

Тема «Переместительное и сочетательное свойства сложения. Свойство нуля при сложении. Использование букв для свойств арифметических действий»

КЭС ФИПИ

Числовые выражения, порядок действий в них, использование скобок. Законы арифметических действий

КУ КЭС ФИПИ

Овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений

Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел

ПЭС ФИПИ

Цифра и число. Арифметические действия с натуральными числами. Десятичная система счисления

ПУ ПЭС ФИПИ

Выполнять арифметические действия с натуральными числами и дробями

Личностные результаты

Готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи, активное участие в школьном самоуправлении

Овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия

Овладение языковой и читательской культурой как средством познания мира

Международные исследования

Проводить арифметические вычисления

Урок 20 по алгебре 7 класса

Тема «Числовые выражения»

КЭС ФИПИ

Числовые выражения, порядок действий в них, использование скобок. Законы арифметических действий

КУ КЭС ФИПИ

Овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений

Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел

ПЭС ФИПИ

Рациональные числа. Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами

ПУ ПЭС ФИПИ

Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами, сравнивать рациональные числа

Находить значения числовых выражений; переходить от одной формы записи чисел к другой

Личностные результаты

Готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи, активное участие в школьном самоуправлении

Овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений,

поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия

Овладение языковой и читательской культурой как средством познания мира

Международные исследования

Числа и величины: понятия, представления чисел и систем счисления, включая свойства целых и рациональных чисел, соответствующие аспекты иррациональных чисел, а также количества и величины, относящиеся к таким явлениям, как время, деньги, вес, температура, расстояние, площадь, объём, производные величины и их числовое описание.

Урок 20 по геометрии 8 класса

Тема «Свойства центра масс в треугольнике»

КЭС ФИПИ

Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника; точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан, высот или их продолжений. Теорема Фалеса

КУ КЭС ФИПИ

Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах

ПЭС ФИПИ

Теорема Фалеса

ПУ ПЭС ФИПИ

Решать задачи на нахождение длин, углов, площадей фигур

Личностные результаты

Готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи, активное участие в школьном самоуправлении

Овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия

Овладение языковой и читательской культурой как средством познания мира

Международные исследования

Сформированность умения оперировать понятиями: равенство фигур, равенство треугольников; параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция; подобие фигур, подобные треугольники; симметрия относительно точки, симметрия относительно прямой.

Урок 20 по «Вероятности и статистике» 9 класса

Тема «Математическое ожидание случайной величины»

КЭС ФИПИ

Частота события, вероятность

КУ КЭС ФИПИ

Находить вероятности случайных событий в простейших случаях

Находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные

ПЭС ФИПИ

Вероятность

ПУ ПЭС ФИПИ

Использовать описательные параметры для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания

Личностные результаты

Готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи, активное участие в школьном самоуправлении

Овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия

Овладение языковой и читательской культурой как средством познания мира

Международные исследования

Делать логические заключения с учетом математических допущений

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».

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной общеобразовательной подготовки, в том числе и математической.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования: приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287 // Гарант.ру: информационно-правовой портал. — URL:

<http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/#ixzz76Kzhj2Lw><http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 22.04.2022). — Текст: электронный.

2. Примерная рабочая программа основного общего образования по математике (проект) (5–9 классы) // Единое содержание общего образования: сайт. — URL:

https://edsoo.ru/Primernaya_rabochaya_programma_osnovnogo_obschego_obrazovaniya_predmeta_Matematika_proekt_.htm (дата обращения: 22.04.2022). — Текст: электронный.

3. Универсальные кодификаторы для процедур оценки качества образования // ФИПИ: сайт. — URL:

<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/univers-kodifikatory-oko#!/tab/243050673-2> (дата обращения: 22.04.2022). — Текст: электронный.

**ОБНОВЛЕННЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ:
ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ
«МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»**

Методические рекомендации

Редактор	Шабалина В. Я.
Техническое редактирование	Гиниятуллина Р. С., Некратова А. В.
Дизайн обложки	Шайхутдинова Д. М.

Форм. бум. 60x84¹/₁₆. Гарнитура SchoolBook.

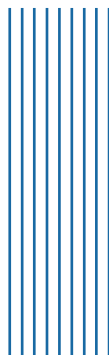
Усл. п. л. 1,7. Уч.-изд. л. 0,9

Институт развития образования Республики Татарстан

420015 Казань, Б. Красная, 68

Тел.: (843)236-65-63 тел./факс (843)236-62-42

E-mail: irort2011@gmail.com



Институт развития образования
Республики Татарстан
420015, Казань, Большая Красная, 68
(843) 236-65-63, 236-62-42
irort2011@gmail.com