

муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №2»
города Минусинска Красноярского края

СОГЛАСОВАНА

Методическим объединением

учителей математики

МОБУ «СОШ № 2»

(Протокол №1 от 28.08.2024 г.)

УТВЕРЖДЕНА

Приказом МОБУ «СОШ № 2»

№ 03-02-311 от 29.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 5292483)

учебного предмета «Вероятность и статистика»

Углубленный уровень

10 – 11 классы

Составил учитель математики:

Сакаева Елизавета Николаевна

г. Минусинск-2024 г.

Содержание

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета.....	3
2. Содержание учебного предмета.....	7
3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы, с учетом рабочей программы воспитания и возможностью использования по этому разделу/теме электронных (цифровых) образовательных ресурсов.....	10

Приложение к рабочей программе

1. Материалы для технологических карт урока (виды деятельности, типы уроков и их назначение, тематику творческих и проектных заданий)
2. Планирование контрольно-оценочной деятельности (график, цели контроля, КИМы, критерии оценивания, документы для фиксации результатов)
3. Варианты разработки учебно-интеллектуальных продуктов ученика для Портфолио.

1. Планируемые результаты

Рабочая программа разработана на основе основной общеобразовательной программы среднего общего образования МОБУ «СОШ №2» (далее – ООП СОО МОБУ «СОШ №2»).

Планируемые результаты определены в соответствии с ООП СОО МОБУ «СОШ № 2», разделом 1.2. «Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования» и подраздел 1.2.3.11. «Вероятность и статистика» (углубленный уровень).

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

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

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание

глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся научится:

свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;

свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями;

находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;

оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;

свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;

свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

2. Содержание учебного курса

10 КЛАСС

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

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

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

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

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

11 КЛАСС

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы, с учетом рабочей программы воспитания и возможностью использования по этому разделу/теме электронных (цифровых) образовательных ресурсов.

Тематическое планирование определяет последовательность изучения разделов и тем программы, показывает распределение учебных часов, определяет проведение текущей, промежуточной аттестации. При оценивании используются нормы, заданные в образовательной программе школы в разделе 1.3. «Система оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования».

10 КЛАСС

№ урока п/п	Тема урока	Кол-во часов	ЦОР/ЭОР (ссылка на раздел)	Деятельность учителя в области воспитания (на раздел)
Элементы теории графов -3 ч.				
1	Стартовая контрольная работа. Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа	1	Skysmart Класс Учи.ру	Использование воспитательных возможностей содержания темы через подбор соответствующих задач для решения.
2	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы	1		
3	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	1		
Случайные опыты, случайные события и вероятности событий – 3 ч.				
4	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1	Skysmart Класс Учи.ру	Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов.
5	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями: основные понятия	1		
6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями: решение задач	1		
Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые				

события – 5 ч.				
7	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей	1	Skysmart Класс Учи.ру	Реализация современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, используя их как на занятии, так и во внеурочной деятельности.
8	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности: основные понятия	1		
9	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности: решение задач	1		
10	Формула полной вероятности	1		
11	Формула Байеса. Независимые события	1		
Элементы комбинаторики – 4 ч.				
12	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал	1	Skysmart Класс Учи.ру	Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся.
13	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1		
14	Формула бинома Ньютона	1		
15	Контрольная работа №1: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика"	1		
Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности – 5 ч.				
16	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1	Skysmart Класс Учи.ру	Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся.
17	Серия независимых испытаний до первого успеха	1		
18	Серия независимых испытаний Бернулли	1		
19	Случайный выбор из конечной совокупности	1		
20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		
Случайные величины и распределения – 14 ч.				
21	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1	Skysmart Класс Учи.ру	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной
22	Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина	1		

23	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	1	дисциплины и самоорганизации. Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока.
24	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	1	
25	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины	1	
26	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	
27	Дисперсия и стандартное отклонение	1	
28	Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии	1	
29	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин	1	
30	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	
31	Итоговая контрольная работа: "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения"	1	
32	Обобщение и систематизация знаний	1	
33	Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	
34	Обобщение и систематизация знаний	1	

11 КЛАСС

№ урока п/п	Тема урока	Кол-во часов	ЦОР/ЭОР (ссылка на раздел)	Деятельность учителя в области воспитания (на раздел)
Закон больших чисел – 5 ч.				
1	Стартовая контрольная работа. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел: основные понятия	1	Skysmart Класс Учи.ру	Использование воспитательных возможностей содержания темы через подбор соответствующих задач для решения.
2	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел: примеры применения	1		
3	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел: решение задач	1		
4	Выборочный метод исследований	1		
5	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		
Элементы математической статистики – 6 ч.				
6	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик: основные понятия	1	Skysmart Класс Учи.ру	Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся. Применение групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.
7	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик: решение задач	1		
8	Оценивание вероятностей событий по выборке	1		
9	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений: основные понятия	1		
10	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений: решение задач	1		
11	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		
Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения – 4 ч.				
12	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности	1	Skysmart Класс	Устанавливать

	вероятности			Учи.ру	доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
13	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям	1			
14	Функция плотности вероятности показательного распределения: основные понятия	1			
15	Функция плотности вероятности нормального распределения: решение задач	1			
Распределение Пуассона – 2 ч.					
16	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона	1		Skysmart Класс	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правил общения со старшими (учителями) и сверстниками.
17	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		Учи.ру	
Связь между случайными величинами – 6 ч.					
18	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	1		Skysmart Класс Учи.ру	Инициировать обучающихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой социально значимой информации.
19	Совместные наблюдения двух величин	1			
20	Выборочный коэффициент корреляции	1			
21	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	1			
22	Линейная регрессия	1			
23	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1			
24	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	1			
Обобщение и систематизация знаний – 11 ч.					
25	Опыты с равновероятными элементарными событиями	1		Skysmart Класс	Организует работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение.
26	Вычисление вероятностей событий с применением формул	1		Учи.ру	
27	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	1			
28	Случайные величины и распределения	1			
29	Математическое ожидание случайной величины: основные понятия	1			
30	Математическое ожидание случайной величины: решение задач	1			

31	Итоговая контрольная работа: "Вероятность и статистика"	1		Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации.
32	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов: повторение формул	1		
33	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов: решение задач	1		
34	Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	1		