

**Входит в Содержательный раздел Программы среднего общего образования
п. 2.1. Рабочие программы учебных предметов, учебных курсов (в т.ч. внеурочной
деятельности), учебных модулей
пп.2.1.4 «Вероятность и статистика»**

Содержание учебного курса «Вероятность и статистика»

10 класс

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

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

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

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

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

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

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

11 класс

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

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

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

Планируемые результаты освоения учебного курса.

Личностные результаты

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества

(выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей русского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными действиями*, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные *познавательные* действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

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.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

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.

Сотрудничество:

- 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.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

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:

- 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.

Предметные результаты

10 класс

Читать и строить таблицы и диаграммы.

Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.

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

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

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

Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.

Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

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

11 класс

Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.

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

Иметь представление о законе больших чисел.

Иметь представление о нормальном распределении.

Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы учебного предмета, и используемых ЦОР, ЭОР

10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Представление данных и описательная статистика	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
2	Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами	3		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
3	Операции над событиями, сложение вероятностей	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
4	Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	7	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
5	Элементы комбинаторики	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
6	Серии последовательных испытаний	4		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
7	Случайные величины и распределения	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
8	Обобщение и систематизация знаний	4	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/

Итого	34	2	2	
-------	----	---	---	--

11 класс

№ п / п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Математическое ожидание случайной величины	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
2	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	4		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
3	Закон больших чисел	3		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
4	Непрерывные случайные величины (распределения)	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
5	Нормальное распределения	2		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
6	Повторение, обобщение и систематизация знаний	19	2		
Итого		34	2	3	

10 класс

№ п/п/ № в разделе	Тема урока
	Представление данных и описательная статистика (4 ч.)
1\1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм
2/2	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов
3/3	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов
4/4	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов
	Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами (3 ч.)
5/1	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)
6/2	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями
7/3	Вероятность случайного события. Практическая работа
	Операции над событиями, сложение вероятностей (3 ч.)
8\1	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера

9/2	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера
10/3	Формула сложения вероятностей
	Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий (7 ч.)
11/1	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента
12/2	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента
13/3	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента
14/4	Формула полной вероятности
15/5	Формула полной вероятности
16/6	Формула полной вероятности. Независимые события
17/7	Контрольная работа
	Элементы комбинаторики (3 ч.)
18/1	Комбинаторное правило умножения
19/2	Перестановки и факториал
20/3	Число сочетаний
	Серии последовательных испытаний (4 ч.)
21/1	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона
22/2	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха
23/3	Серия независимых испытаний Бернулли
24/4	Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц
	Случайные величины и распределения (6 ч.)
25/1	Случайная величина
26/2	Распределение вероятностей. Диаграмма распределения
27/3	Сумма и произведение случайных величин
28/4	Сумма и произведение случайных величин
29/5	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное
30/6	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное
	Обобщение и систематизация знаний (4 ч.)
31/1	Повторение, обобщение и систематизация знаний
32/2	Повторение, обобщение и систематизация знаний
33/3	Итоговая контрольная работа
34/4	Повторение, обобщение и систематизация знаний

11 класс

№ п/п /№ в разделе	Тема урока
	Повторение, обобщение, систематизация знаний. (4 ч.)
1/1	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний
2/2	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний
3/3	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний
4/4	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний
	Математическое ожидание случайной величины (4 ч.)
5/1	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)
6/2	Математическое ожидание суммы случайных величин
7/3	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений
8/4	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений
	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (4 ч.)
9.1	Дисперсия и стандартное отклонение
10/2	Дисперсия и стандартное отклонение
11/3	Дисперсии геометрического и биномиального распределения
12/4	Практическая работа с использованием электронных таблиц
	Закон больших чисел (4 ч.)
13,1	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований
14/2	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований
15/3	Практическая работа с использованием электронных таблиц
16/4	Итоговая контрольная работа
	Непрерывные случайные величины (распределения) (2 ч.)
17/1	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства
18/2	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства
	Нормальное распределения (2 ч.)
19/1	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения
20/2	Практическая работа с использованием электронных таблиц
	Повторение, обобщение и систематизация знаний (14 ч.)
21/1	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика
22/2	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика
23/3	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновероятными элементарными событиями

24/4	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями
25/5	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)
26/6	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)
27/7	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)
28/8	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)
29/9	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения
30/10	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения
31/11	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины
32/12	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины
33/13	Итоговая контрольная работа
34/14	Повторение, обобщение и систематизация знаний