

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика» базового уровня для обучающихся 10 – 12 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Учебный курс «Вероятность и статистика» базового уровня является продолжением и развитием одноимённого учебного курса базового уровня основной школы. Курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления учащихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса основной школы и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» средней школы на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел».

Важную часть курса занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами — показательным и нормальным распределениями.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин, а также эта линия необходима как база для изучения закона больших чисел – фундаментального закона, действующего в природе и обществе и имеющего математическую формализацию. Сам закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами, акцентируют внимание школьников на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям, при этом предполагается ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов.

МЕСТО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

По учебному плану школы на изучение курса «Вероятность и статистика» на базовом уровне отводится в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 17 часов (0,5 часа в неделю), в 12 классе - 17 часов (0,5 часа в неделю), всего за три года обучения - 68 учебных часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

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 равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными 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.

12 КЛАСС

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного курса «Вероятность и статистика» 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 российского 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 курса «Вероятность и статистика» 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.

12 КЛАСС

Иметь представление о нормальном распределении.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов					Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Аудиторных	На самостоятельное изучение	Контрольные работы	Практические работы	
1	Представление данных и описательная статистика	4	4				
2	Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами	3	3			1	
3	Операции над событиями, сложение вероятностей	3	3				
4	Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	7	7		1		
5	Элементы комбинаторики	4	4				
6	Серии последовательных испытаний	3	3			1	
7	Случайные величины и распределения	6	6				
8	Обобщение и систематизация знаний	4	4		1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ		34	34		2	2	

ПО ПРОГРАММЕ						
--------------	--	--	--	--	--	--

11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов					Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Аудитор ных	На самостоятель ное изучение	Контро льные работы	Практи ческие работы	
1	Математическое ожидание случайной величины	5	5				
2	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	5	5			1	
3	Закон больших чисел	4	4			1	
4	Повторение, обобщение и систематизация знаний	3	3		1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		17	17		1	2	

12 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов					Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Аудитор ных	На самостоятель ное изучение	Контро льные работы	Практи ческие работы	
1	Непрерывные случайные	5	5				

	величины (распределения)						
2	Нормальное распределение	4	4			1	
3	Повторение, обобщение и систематизация знаний	9	9		1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		17	17		1	1	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	Раздел 1. Представление данных и описательная статистика	4				
1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм.	1				
2	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.	1				
3	Дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов.	1				
4	Решение задач на нахождение среднего арифметического, медианы, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии, стандартного отклонения числовых наборов.	1				
	Случайные опыты и случайные	3				

	события, опыты с равновозможными элементарными исходами					
5	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы).	1				
6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.	1				
7	Вероятность случайного события. Практическая работа.	1		1		
	Операции над событиями, сложение вероятностей	3				
8	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события.	1				
9	Диаграммы Эйлера.	1				
10	Формула сложения вероятностей.	1				
	Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	7				
11	Условная вероятность.	1				
12	Умножение вероятностей.	1				
13	Дерево случайного эксперимента.	1				
14	Формула полной вероятности.	1				
15	Применение формулы полной вероятности при решении задач.	1				
16	Формула полной вероятности. Независимые события.	1				
17	Контрольная работа по темам «Вероятность случайного события», «Операции над событиями»	1	1			
	Элементы комбинаторики	4				
18	Анализ к/р. Комбинаторное правило	1				

	умножения.					
19	Перестановки и факториал.	1				
20	Число сочетаний.	1				
21	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.	1				
	Серии последовательных испытаний	3				
22	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха.	1				
23	Серия независимых испытаний Бернулли.	1				
24	Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц.	1		1		
	Случайные величины и распределения	6				
25	Случайная величина.	1				
26	Распределение вероятностей. Диаграмма распределения.	1				
27	Сумма случайных величин.	1				
28	Произведение случайных величин.	1				
29	Примеры распределений, в том числе геометрическое.	1				
30	Примеры распределений, в том числе биномиальное.	1				
	Обобщение и систематизация знаний	4				
31	Повторение материала за курс вероятности и статистики 10 класса.	1				
32	Решение задач за курс вероятности и статистики 10 класса.	1				
33	Годовая контрольная работа.	1	1			
34	Анализ к/р. Повторение, обобщение и систематизация знаний.	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ – 34 урока, контрольных работ – 2, практических работ – 2.						

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	Раздел 1. Математическое ожидание случайной величины	5				
1	Повторение материала за курс вероятности и статистики 10 класса.	1				
2	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея).	1				
3	Математическое ожидание суммы случайных величин	1				
4	Математическое ожидание геометрического распределения.	1				
5	Математическое ожидание биномиального распределения.	1				
	Раздел 2. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	5				
6	Дисперсия и стандартное отклонение.	1				
7	Дисперсия геометрического распределения.	1				
8	Дисперсия биномиального распределения.	1				
9	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		
10	Обобщение материала по теме «Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины».	1				
	Раздел 3. Закон больших чисел	4				

11	Закон больших чисел.	1				
12	Выборочный метод исследований	1				
13	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		
14	Обобщение материала по теме «Закон больших чисел».	1				
	Раздел 4. Повторение, обобщение и систематизация знаний	3				
15	Повторение материала за курс вероятности и статистики 11 класса.	1				
16	Годовая контрольная работа.	1	1			
17	Анализ к/р. Повторение, обобщение и систематизация знаний.	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ – 17 уроков, контрольных работ – 1, практических работ – 2.						

12 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	Раздел 1. Непрерывные случайные величины (распределения)	5				
1	Повторение материала курса вероятности и статистики 11 класса.	1				
2	Примеры непрерывных случайных величин.	1				
3	Функция плотности распределения.	1				
4	Равномерное распределение и его свойства.	1				

5	Обобщение материала по теме «Непрерывные случайные величины».	1				
	Раздел 2. Нормальное распределение	4				
6	Задачи, приводящие к нормальному распределению.	1				
7	Функция плотности и свойства нормального распределения.	1				
8	Практическая работа с использованием электронных таблиц.	1		1		
9	Обобщение материала по теме «Нормальное распределение».	1				
	Раздел 3. Повторение, обобщение и систематизация знаний	9				
10	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика.	1				
11	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновероятными элементарными событиями.	1				
12	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул.	1				
13	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1				
14	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины.	1				
15	Повторение материала курса вероятности и статистики.	1				
16	Годовая контрольная работа.	1	1			
17	Анализ к/р. Повторение, обобщение и систематизация знаний.	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ – 17 уроков, контрольных работ – 1, практических работ – 1.						

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Учебники

1. Математика. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 11 класс: учебник / А.Г.Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир; под ред. В.Е. Подольского. – М.: Вентана-Граф, 2020.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Учебник: Математика. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 11 класс: учебник / А.Г.Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир; под ред. В.Е. Подольского. – М.: Вентана-Граф, 2020.
2. Основы статистики и вероятность. 511 классы.: учебное пособие \ Е.А. Бунимович, В.А. Булычев. – М.: Дрофа
3. Математика. Универсальный многоуровневый сборник задач. 7-9 классы. Учебное пособие для общеобразовательных организаций. В 3ч. Ч.3. Статистика. Вероятность. Комбинаторика. Практические задачи./ И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко.- М.:Просвещение, 2020

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

1. Единое содержание общего образования edsoo.ru/
2. Сайт «Вероятность в школе»
3. [https:// ptlab. mcsme.ru](https://ptlab.mcsme.ru)
4. [https:// lecta.ru](https://lecta.ru)
5. <https://fipi.ru/>