

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Учебный курс «Вероятность и статистика» базового уровня является продолжением и развитием одноимённого учебного курса базового уровня основного общего образования. Учебный 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 учебного курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различного рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе.

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

Важную часть учебного 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 обучающихся 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.

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

«Вероятность и статистика» – 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

1. ОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

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.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования обучающегося будут сформированы следующие 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 исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

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, выбрать 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 вопросы 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, сформулированным самостоятельно.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

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

Предметные результаты освоения программы по математике на базовом уровне на уровне среднего общего образования представлены по годам обучения в рамках отдельных учебных курсов в соответствующих разделах программы по математике.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

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.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

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 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Реализация программы воспитания
		всего	контрольные работы	практические работы		
1.1.	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/1988/main/?ysclid=lldxwcc7x9823158522	<i>Ценности научного познания</i>
1.2.	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	3			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3751/conspect/326747/	Деятельно выражать познавательные интересы в разных предметных областях с учетом своих интересов, способностей, достижений.
Итого по разделу		4				
2.1.	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события	1			https://foxford.ru/wiki/matematika/sluchaynyy-opyt-i-sluchaynoye-	<i>Трудовое воспитание</i>

	(исходы). Вероятность случайного события.				sobytiye?ysclid=lldy1wzzd3693755165	Проявлять интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний.
2.2.	Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.	1			https://100urokov.ru/predmety/urok-9-teoriya-veroyatnosti?ysclid=lldy4ncm6k198122615	
2.3.	Практическая работа	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4089/consp ect/131702/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2117/main/?ysclid=lldy5bf4f2526928905	
Итого по разделу		3		1		
3.1.	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/611/?ysclid=lldybbwply890833641	<i>Духовно-нравственное воспитание</i>
3.2.	Диаграммы Эйлера.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/611/?ysclid=lldybbwply890833641	Выражать готовность оценивать своё поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных ценностей и норм с учётом осознания последствий поступков.
3.3.	Формула сложения вероятностей	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4089/consp ect/131702/	
Итого по разделу		3				
4.1.	Условная вероятность.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4064/consp	<i>Физическое воспитание,</i>

					ect/38068/	<p><i>формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия</i></p> <p>Понимать ценность жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении здоровья, знать и соблюдать правила безопасности, безопасного поведения, в том числе в информационной среде.</p>
4.2.	Умножение вероятностей.	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/nezavisimye-sobytiia-umnozhenie-veroiatnostei-12797	
4.3.	Дерево случайного эксперимента.	1			https://ege-ok.ru/2014/07/12/derevo-veroyatnostey	
4.4.	Формула полной вероятности.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4079/main/38323/	
4.5.	Независимые события	2	1		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/nezavisimye-sobytiia-umnozhenie-veroiatnostei-12797	
Итого по разделу		6	1			
5.1.	Комбинаторное правило умножения.	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-kombinatoriki-9340/pravilo-proizvedeniia-9341	
5.2.	Перестановки и факториал.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4927/start/285007/	
5.3.	Число сочетаний.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4928/start/3	

					8164/	
5.4.	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-kombinatoriki-9340/treugolnik-paskalia-binom-niutona-9489 https://resh.edu.ru/subject/lesson/6119/start/285193/	<i>Ценности научного познания</i> Ориентировать в деятельности на научные знания о природе и обществе, взаимосвязях человека с природной и социальной средой.
Итого по разделу		4				
6.1.	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача.	1			https://oblakoz.ru/conspect/534500/binarnaya-sluchaynaya-velichina-primery-raspredeleniy?ysclid=lldyilv8nj169578299	<i>Ценности научного познания</i> Развивать навыки использования различных средств познания, накопления знаний о мире (языковая, читательская культура, деятельность в информационной, цифровой среде).
6.2.	Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4064/start/38069/	
6.3	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4929/conspect/38411/	
Итого по разделу		3		1		
7.1.	Случайная величина.	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-matematicheskoi-	<i>Экологическое воспитание</i>

					statistiki-9176/sluchainye-velichiny-12001	Ориентироваться на применение знаний естественных и социальных наук для решения задач в области охраны природы, планирования своих поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.
7.2.	Распределение вероятностей.	1			https://infourok.ru/urok-na-temu-raspreделение-veroyatnosti-2924804.html?ysclid=lldynzp0k3870235236	
7.3.	Диаграмма распределения.	1			https://studfile.net/preview/5663759/page:6/	
7.4.	Сумма и произведение случайных величин.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4089/consp ect/131702/	
7.5.	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	2	1		https://interneturok.ru/lesson/algebra/11-klass/elementy-matematicheskoy-statistiki-kombinatoriki-i-teorii-veroyatnosti/diskretnye-sluchaynye-velichiny-profilnyy-uroven?ysclid=lldyt3bek1311196655	
Итого по разделу		6				
	Описательная статистика.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/1988/main/?ysclid=lldxwcc7x9823158522	<i>Гражданское воспитание</i> Понимать сопричастность к прошлому, настоящему и будущему народа России, тысячелетней истории российской государственности на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания.
	Случайные опыты и вероятности случайных событий.	1			https://foxford.ru/wiki/matematika/sluchaynyy-opyt-i-sluchaynoye-sobytiye?ysclid=lldy1wzdz3693755165	
	Операции над событиями.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/611/?ysclid=lldybbwply890833641	
	Элементы комбинаторики, серии независимых испытаний	2	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4929/start/38412/	

Итого по разделу	5	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34	3	2	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Реализация программы воспитания
		всего	контрольные работы	практические работы		
1.1.	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея).	1			https://ege-ok.ru/2019/04/22/matematiceskoe-ozhidanie	<i>Патриотическое воспитание</i>
1.2.	Математическое ожидание суммы случайных величин.	1			https://helpiks.org/8-36847.html?ysclid=lldyxuoztu646245902	Проявлять уважение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, символам, праздникам, памятникам, традициям народов, проживающих в родной стране.
1.3.	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	2			https://ege-ok.ru/2019/04/22/matematiceskoe-ozhidanie https://oblakoz.ru/conspect/490669/osnovnye-diskretnye-sluchaynye-raspredeleniya?ysclid=lldz0tpyeh602255026	<i>Эстетическое воспитание</i> Сознавать роль художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.
Итого по разделу		4				
2.1.	Дисперсия и стандартное отклонение.	1			https://infourok.ru/urok-po-algebre-i-nachalam-analiza-dispersiya-i-srednee-kvadraticnoe-otklonenie-11-klass-	<i>Трудовое воспитание</i> Участвовать в решении

					4278563.html?ysclid=lldz321i7850847871	практических трудовых дел, задач (в семье, общеобразовательной организации, своей местности) технологической и социальной направленности, способный инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность.
2.2.	Дисперсии геометрического и биномиального распределения.	2			https://oblakoz.ru/conspect/534514/dispersiya-geometricheskogo-i-binomialnogo-raspredeleniy?ysclid=lldz50gems751469514	
2.3.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		
Итого по разделу		4		1		
3.1.	Закон больших чисел.	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-matematicheskoi-statistiki-9176/zakon-raspredeleniia-veroiatnostei-zakon-bolshikh-chisel-10288	<i>Ценности научного познания</i> Демонстрировать навыки наблюдений, накопления фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.
3.2.	Выборочный метод исследований.	1			https://100ballov.kz/mod/page/view.php?id=849&ysclid=lldz69mf11391651957	
3.3.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		
Итого по разделу		3		1		
4.1.	Примеры непрерывных случайных величин.	1			https://studopedia.ru/11_106092_neprevivnie-sluchaynie-velichini-nsv.html	<i>Духовно-нравственное воспитание</i> Сознавать соотношение свободы и ответственности личности в условиях индивидуального и
4.2.	Функция плотности распределения. Равномерное	1			https://urok.1sept.ru/articles/651782?ysclid=l	

	распределение и его свойства				ldz8646iv528611472 https://100task.ru/sample/68.aspx	общественного пространства, значение и ценность межнационального, межрелигиозного согласия людей, народов в России, умеющий общаться с людьми разных народов, вероисповеданий.
Итого по разделу		2				
5.1.	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения.	1			https://www.matburo.ru/ex_tv.php?p1=tvnorm&ysclid=lldza94fe3695753120 https://spravochnick.ru/matematika/normalnoe-raspredelenie/?ysclid=lldzb3el8h567061502	<i>Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия</i> Способность адаптироваться к меняющимся социальным, информационным и природным условиям, стрессовым ситуациям.
5.2.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		
Итого по разделу		2		1		
6.1.	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика, опыты с равновероятными элементарными событиями,	19	1			<i>Патриотическое воспитание</i> Знающий и уважающий достижения нашей Родины — России в науке, искусстве,

	вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера), случайные величины и распределения, математическое ожидание случайной величины					спорте, технологиях, боевые подвиги и трудовые достижения, героев и защитников Отечества в прошлом и современности.
Итого по разделу		19	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	3		

