

Негосударственная общеобразовательная автономная
некоммерческая организация
«ПАВЛОВСКАЯ ГИМНАЗИЯ»

УТВЕРЖДЕНО
Приказ № 191 – АДМ
от «30» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
«Вероятность и статистика. Базовый уровень»
для 10-11 классов
учителей Тушиковой О.Н., Хуснетдинова А.М., Девятаева П.В., Котуновой Н.М.

2024 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа курса составлена на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.12. 2014, с изм. от 02.05. 2015) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 5. 07. 2017).
- Приказ Минпросвещения России от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05. 2012 г. № 413».
- Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 №371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».
- Письмо Минпросвещения России от 13.01.2023 № 03-49 «О направлении методических рекомендаций» (методические рекомендации по системе оценки достижения обучающимися планируемых результатов освоения программ начального общего, основного общего и среднего общего образования).
- Приказ Минпросвещения России от 21.09.2022 № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями).
- Основная образовательная программа среднего общего образования АНО «Павловская гимназия».
- Учебный план АНО «Павловская гимназия» 2024/25, 2025/26 учебные года.

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

На изучение курса «Вероятность и статистика» на базовом уровне отводится 1 час в неделю в течение каждого года обучения, всего 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.

Планируемые результаты

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
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контр. работы	
1	Представление данных и описательная статистика	4		https://ptlab.mccme.ru/vertical
2	Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами	3		https://ptlab.mccme.ru/vertical
3	Операции над событиями. Сложение вероятностей	3		https://ptlab.mccme.ru/vertical
4	Условная вероятность. Дерево случайного опыта. Формула полной вероятности и независимость событий.	6	1	
5	Элементы комбинаторики	4		https://ptlab.mccme.ru/vertical
6	Серии последовательных испытаний	3		https://ptlab.mccme.ru/vertical
7	Случайные величины и распределения	6	1	https://ptlab.mccme.ru/vertical
8	Обобщение и систематизация знаний	5	1	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контр. работы	
1	Повторение, обобщение и систематизация знаний	4		
2	Закон больших чисел	3		https://ptlab.mccme.ru/vertical
3	Непрерывные случайные величины (распределения)	5		https://ptlab.mccme.ru/vertical
4	Нормальное распределение	3	1	https://ptlab.mccme.ru/vertical
5	Математическое ожидание случайной величины	4		https://ptlab.mccme.ru/vertical
6	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	4	1	https://ptlab.mccme.ru/vertical
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	11	2	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	

**Поурочное планирование
10 КЛАСС**

№ урока	Наименование раздела и тем урока	Кол-во часов	Формы контроля
	Математическое ожидание случайной величины	4	
1 – 2	Представление данных	2	
3 – 4	Описательная статистика	2	СР
	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	3	
5	Случайный опыт и случайные события	1	
6 – 7	Опыты с равновозможными исходами	2	СР
	Операции событиями. Сложение вероятностей	3	
8	События и множества. Противоположное событие. Пересечение и объединение событий.	1	
9 – 10	Сложение вероятностей	2	СР
	Условная вероятность. Дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	6	
11	Условная вероятность	1	
12	Вероятность пересечения событий	1	
13	Независимые события	1	
14	Дерево вероятностей	1	
15	Формула полной вероятности	1	СР
16	Контрольная работа по теме «Описательная статистика. Операции над событиями. Условная вероятность»	1	КР
	Элементы комбинаторики	4	
17 – 18	Перестановки и размещения.	2	
19 – 20	Сочетания и их свойства	2	СР
	Серии последовательных испытаний.	3	
21	Независимые испытания. Успех и неудача.	1	
22	Формула Бернулли	1	
23	Испытания до первого успеха	1	СР
	Случайные величины и распределения	6	
24	Понятие случайной величины. Случайные величины вокруг нас	1	
25	Распределение вероятностей	1	
26	Математическое ожидание	1	СР
27	Свойства математического ожидания	1	
28	Дисперсия. Свойства дисперсии	1	
29	Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики. Случайные величины и распределения»	1	КР
30 -33	Обобщение и систематизация знаний	4	
34	Контрольная работа за курс 10 класса	1	КР
Итого		34	

11 КЛАСС

№ урока	Наименование раздела и тем урока	Кол-во часов	Формы контроля
	Повторение, обобщение и систематизация знаний	4	
1 – 4	Повторение. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	4	
	Закон больших чисел	3	
5	Неравенство Маркова	1	
6	Неравенство Чебышева	1	СР
7	Математическое обоснование закона больших чисел	1	
	Непрерывные случайные величины (распределения)	5	
8	Примеры непрерывных случайных величин.	1	
9	Функция плотности распределения.	1	
10	Плотность распределения вероятностей. Свойства плотности распределения	1	
11	Равномерное распределение и его свойства	1	
12	Задачи, приводящие к нормальному распределению	1	СР
	Нормальное распределение	3	
13	Нормальное распределение	1	
14	Распределение Пуассона	1	
15	Контрольная работа по теме «Закон больших чисел. Непрерывные случайные величины»	1	КР
	Математическое ожидание случайной величины	4	
16	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)	1	
17	Математическое ожидание суммы случайных величин	1	
18 – 19	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	2	СР
	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	4	
20 – 21	Дисперсия и стандартное отклонение	2	
22 – 23	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	2	СР
	Обобщение и систематизация знаний	8	
24	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	1	
25	Опыты с равновероятными элементарными событиями	1	
26 – 27	Вычисление вероятностей событий с применением формул	2	СР
28 – 29	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	2	СР
30	Случайные величины и распределения	1	
31	Математическое ожидание случайной величины	1	
32	Итоговая контрольная работа	1	КР
33 – 34	Обобщение и систематизация знаний	2	
Итого		34	

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

Обязательные учебные материалы для ученика

1. Учебное пособие «Математика. Вероятность и статистика 10 класс. Базовый и углублённый уровень». –М: Просвещение. Авторы: Бунимович Е.А., Булычев В.А.,2023.
2. Учебное пособие «Математика. Вероятность и статистика 11 класс. Базовый и углублённый уровень». – М: Просвещение. Авторы: Бунимович Е.А., Булычев В.А.,2023.

Методические материалы для учителя

1. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры и задачи / И.В. Белько, Г.П. Свирид.- Издательство «Новое знание»
2. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / А.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, В.И. Матвеев.-М., «Инфро-М»
3. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах: Более 360 задач и упражнений / Д.А. Борзых. - Москва: URSS
4. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах / В.А. Ватутин, Г.И. Ивченко, Ю.И. Медведев, В.П. Чистяков- Издательство «Дрофа»
5. Теория вероятностей. Задачи и контрольные работы. 10 класс / И.Р. Высоцкий.- Издательство МЦНМО

Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет

1. <https://resh.edu.ru/>
2. <https://www.yaklass.ru/>