

«РАССМОТРЕНО» Руководитель ШМО МОУ «ГИМНАЗИЯ №58» Красников В.С. Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.	«СОГЛАСОВАНО» Заместитель директора по УВР МОУ «ГИМНАЗИЯ №58» И.П. Попова «30» августа 2023 г.	УТВЕРЖДЕНО в составе ООП СОО Директор МОУ «ГИМНАЗИЯ №58» Кириллова О.Ю. Приказ № 196 от «31» августа 2023 г.
---	--	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета
«Вероятность и статистика»

(углубленный уровень)

(среднее общее образование)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по курсу «Вероятность и статистика» на уровень среднего общего образования МОУ «ГИМНАЗИЯ №58» разработана с помощью конструктора рабочих программ (<https://edsoo.ru/>) в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 апреля 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования»;
- федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 371;
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2;
- Концепция развития математического образования в Российской Федерации (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р)
- учебного плана среднего общего образования МОУ «ГИМНАЗИЯ №58» (в структуре ООП СОО);
- рабочей программы воспитания МОУ «ГИМНАЗИЯ №58» (в структуре ООП СОО).

Рабочая программа по предмету «Вероятность и статистика» ориентирована на следующие целевые приоритеты духовно-нравственного развития, воспитания и социализации обучающихся, сформулированные в Программе воспитания МОУ «ГИМНАЗИЯ №58»:

- максимальное использование воспитательных возможностей содержания учебных предметов для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;

- включение учителями в рабочие программы по учебным предметам целевых ориентиров результатов воспитания, их учёт в определении воспитательных задач уроков, занятий;

- включение учителями в рабочие программы учебных предметов, курсов, модулей тематики в соответствии с календарным планом воспитательной работы гимназии;

- выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания; реализацию приоритета воспитания в учебной деятельности;

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;

- применение интерактивных форм учебной работы — интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих

возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;

- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогами, соответствующие укладу общеобразовательной организации, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;

- организацию шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.

Учебный курс «Вероятность и статистика» углублённого уровня является продолжением и развитием аналогичного курса углублённого уровня на уровне среднего общего образования. Учебный курс предназначен для формирования у учащихся статистической культуры и понимания роли вероятностей в качестве математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов.

При изучении курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, современной интерпретации инновационности и общности математических методов, познаний как части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне базового общего образования, и на развитие представленных в отдельных величинах и взаимосвязях между ними важных примеров, сюжетов, которые почерпнуты из окружающего мира.

В результате у обучающихся необходимо составить представление наиболее употребительных и обобщенных математических моделей, включить в описание антропометрические и демографические величины, погрешности в различных видах измерений, длительность безотказной технической работы, характеристики массовых тенденций и процессов в обществе.

Учебный курс является основой для освоения вероятностно-статистических методов, необходимых специалистам не только инженерных специальностей, но также социальных и психологических, поскольку современные общественные науки в экономике используют аппаратный анализ больших данных.

Центральная часть курса посвящена обсуждению права больших чисел – фундаментального закона природы, живописной математической формализации.

В соответствии с данными определения в рамках учебного курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне выделены основные содержательные линии: «Случайные события и вероятность» и «Случайные измерения и закон больших чисел».

Помимо основных границ в учебный курс включены элементы теории графов и теории множества, необходимые для полноценного усвоения материалов данного курса и соответствующих математических курсов курса.

Содержание линии «Случайные события и вероятность» служит для формирования распределенных вероятностей между значениями случайных величин. Важная часть в этой содержательной линии изучает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами – показательными и нормальными распределениями.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами и распределениями, акцентируют внимание учащихся на описаниях и изучаемых случайных примерах с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделите показателю и нормальному распределению.

В учебном курсе предусмотрено ознакомительное изучение связей между случайными величинами и описание этой связи с коэффициентами корреляции и его выборочного аналога. Эти элементы содержания развивают тему «Диаграммы рассеяния», изучаемую на уровне базового общего образования, и во многом основываются на данных из курсов алгебры и математики.

Еще один элемент содержания, который приходит на ознакомительном уровне – последовательность случайных событий, наступающих в единицу времени. Ознакомление с глобальной вероятностью количества таких событий носит развивающийся характер и является актуальным для будущих абитуриентов, поступающих на технологические специальности, связанные с общественными науками, психологией и управлением.

При изучении учебного курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне отводится 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

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

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

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

Условная защита. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной возможности. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание успеха), и неудачи. Независимые испытания. Серия необычных попыток для первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия необычных испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечного сохранения. Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными крупными. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

11 КЛАСС

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные измерения.

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 произведений и дисперсия минимальной случайной величины. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

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

Непрерывные случайные измерения. Примеры. функция распределения распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, движущие к показательному распределению. Задачи, движущие к нормальному распределению. Функция твердости, функция измерения нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

По следствию одиночных независимых событий. Задачи, движущие к распределению Пуассона.

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) высшее образование:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление математических основ развития различных структур, направления, процедур общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с конкретными институтами в соответствии с их особенностями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, поддержка прошлого и современной российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, принципах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

разработанные методы применения математических знаний в здоровом и безопасном образе жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная динамическая активность), обоснование совершенствования при занятиях спортивно-оздоровительной территорией;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценностей трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, переход с математикой и ее приложениями, умение осознавать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному развитию в практических условиях задачи математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформулированная культура, понимание социально-экономических процессов в состоянии природной и социальной среды, понимание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения проблем в области окружающей среды, планирование последующих действий и оценка их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, стандартный подход развития науки и практики, понимание математической науки как сфера деятельности, этапы ее развития и инновационности для развития цивилизации, владение языком математики и математической культурой как средство познания мира, готовность изучать проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе .

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные технологические действия

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать основные признаки математических объектов, пояснения, связи между понятиями, формулировать определение понятий, сохранять существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения связей, критерий проведения анализа;

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: предвзятые 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 логики сохранения, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельные доказательства математических утверждений (прямые и противные), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные мнения и выводы;
- выбрать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решений, выбирать наиболее подходящие варианты с учетом, самостоятельно выделенных).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы в качестве исследовательского инструмента познания, формулировать вопросы, фиксировать противоречие, проблему, сохранять существующее, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проведение самостоятельно спланированного эксперимента, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, исследования, оценивать достоверность результатов, выводов и обобщений;
- спрогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвинуть борьбу о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефицит информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и решения задач;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных форм и представлений;
- структурировать информацию, ее высокое положение в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценить надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные технологические действия

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с положениями и критериями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать объяснения по ходу решения задач, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существующей обсуждаемой теме, проблемам, решаемой задаче, высказывать идеи, целенаправленные поисковые решения, сопоставлять свои мнения с обсуждениями других участников диалога, находить аргументы и сопоставлять позиции, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- высота результатов решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно председатель для представления с учётом задач презентации и снаружи.

Регулятивные универсальные технологические действия

Самоорганизация:

- составить план, алгоритм решения задачи, выбрать способ решения с учётом реальных ресурсов и естественных возможностей;
- аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания происходящих действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть методами самопроверки, самоконтроля процесса и получения результатов решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при возникновении проблем, внести коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, обнаруженных ошибок, выявленных потребностей;

- оценить соответствие результата цели и условиям, объяснить причины достижения или недостижения результатов деятельности, совершить ошибку, дать оценку приобретенному опыту.

Совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при определении общих задач, цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, определять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результаты работы, обсуждать мнения нескольких людей;

- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими элементами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным коллективным взаимодействием.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу 10 класса обучающийся учится:

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

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

- находить и формулировать события: пересечение, объединение данных о событиях, событие, противоположное измерение, использовать диаграммы Эйлера, координатный ориентир для решения задач, использовать формулу сложения вероятностей для двух вероятностей и трех случайных событий;

- оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, два случайных эксперимента, вероятность наступления событий с помощью правил умножения, дерево случайного опыта, использовать формулу вероятности, формулу Байеса при условии задачи, определение независимости событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

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

свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, вероятность появления событий: в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечного определения;

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

К концу 11 класса обучающийся учится:

- оперировать понятиями: совместно распределять две случайные величины, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

- свободно оперировать понятиями математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при определении задач, рассчитывать математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

- свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной меры, применять свойства дисперсии случайной меры (распределения) при определении задач, рассчитывать дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

- проводить выборочные характеристики по данному выбору и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам, оценивать возможные события и проверять простейшие статистические гипотезы, используя изученные распределения.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Название разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Элементы теории графов	3	ЦОК, РЭШ
2	Случайные опыты, случайные события и возможные события	3	ЦОК, РЭШ
3	Операции над мероприятиями и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	5	ЦОК, РЭШ
4	Элементы комбинаторики	4	ЦОК, РЭШ
5	Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности	5	ЦОК, РЭШ
6	Случайные величины и распределения	14	ЦОК, РЭШ
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	

11 КЛАСС

№ п/п	Название разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Закон больших чисел	5	ЦОК, РЭШ
2	Элементы математической статистики	6	ЦОК, РЭШ
3	Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределение	4	ЦОК, РЭШ
4	Распределение Пуассона	2	ЦОК, РЭШ
5	Связь между случайными величинами	6	ЦОК, РЭШ
6	Обобщение и систематизация знаний	11	ЦОК, РЭШ
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	