

**Рабочая программа
учебного предмета
«Вероятность и статистика»
(10-11 классы)
(Углубленный уровень)**

1. Содержание учебного предмета

10 класс

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

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты 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. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

11 класс

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

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 произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные

характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений. Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения. Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

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-нравственное воспитание:

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 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 т.п.); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий

продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

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

Свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента. Свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному; использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач; пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трёх случайных событий.

Оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента; находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач; определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента.

Применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей.

Свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний; находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха; в серии испытаний Бернулли; в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности.

Свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

11 класс

Оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин; использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин.

Свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения); применять свойства математического ожидания при решении задач; вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений.

Свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины; применять свойства дисперсии случайной величины

(распределения) при решении задач; вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений.

Вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

2. Тематическое планирование

Тематическое планирование составлено с учетом Рабочей программы воспитания. Памятные даты выделены курсивом

10 класс (34 часа)

№ п/п	Раздел. Тема урока	Кол-во часов	ЦОР/ЭОР
	Элементы теории графов	3	
1	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа. <i>День знаний</i>		https://ege.sdamgia.ru/test?theme=185
2	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы.		
3	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента. Проверочная работа		
	Случайные опыты, случайные события и вероятности событий	3	
4	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. <i>День защиты животных</i>	1	
5	Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события.	1	https://ege.sdamgia.ru/test?theme=185
6	Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1	
	Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	5	
7	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события	1	
8	Формула сложения вероятностей	1	https://ege.sdamgia.ru/test?theme=185
9	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности.	1	
10	Формула полной вероятности	1	https://ege.sdamgia.ru/test?theme=265
11	Формула Байеса. Независимые события	1	

	Элементы комбинаторики	3	
12	Комбинаторное правило умножения	1	
13	Перестановки и факториал. Число сочетаний	1	https://ege.sdamgia.ru/test?theme=265
14	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1	
	Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности	5	
15	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. <i>День прав человека</i>	1	
16	Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха.	1	https://ege.sdamgia.ru/test?theme=265
17	Полугодовая контрольная работа	1	
18	Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности	1	
19	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	
	Случайные величины и распределения	15 ч	
20	Случайная величина. Распределение вероятностей. <i>День русской науки</i>	1	
21	Диаграмма распределения	1	https://ege.sdamgia.ru/test?theme=265
22	Операции над случайными величинами. Примеры распределений	1	
23	Бинарная случайная величина	1	
24	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение. <i>Всемирный день театра</i>	1	
25	Математическое ожидание случайной величины	1	
26	Совместное распределение двух случайных величин. <i>День космонавтики</i>	1	https://ege.sdamgia.ru/test?theme=265
27	Независимые случайные величины.	1	
28	Свойства математического ожидания	1	
29	Математическое ожидание бинарной случайной величины	1	
30	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4929/
31	Дисперсия и стандартное отклонение. Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии	1	

32	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин	1	https://ege.sdamgia.ru/test?theme=265
33	Дисперсия биномиального распределения	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4929/
34	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	
	ИТОГО	34	

11 класс (34 часа)

№ п/п	Раздел. Тема урока	Кол-во часов	ЦОР/ЭОР
	Закон больших чисел	5 ч	
1	Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва	1	
2	Теорема Бернулли. <i>День знаний</i>	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4929/
3	Закон больших чисел.	1	
4	Выборочный метод исследований.	1	
5	Практическая работа с использованием электронных таблиц. <i>День учителя</i>	1	
	Элементы математической статистики	6 ч	
6	Генеральная совокупность и случайная выборка	1	https://ege.sdamgia.ru/test?theme=265
7	Знакомство с выборочными характеристиками	1	
8	Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик. <i>День матери</i>	1	
9	Оценивание вероятностей событий по выборке. Статистическая гипотеза	1	
10	Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1	
11	Практическая работа с использованием электронных таблиц. <i>День героев отечества</i>	1	
	Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения	4 ч	
12	Примеры непрерывных случайных величин	1	
13	Функция плотности вероятности. Равномерное распределение	1	
14	Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям.	1	

15	Функция плотности вероятности показательного распределения. Функция плотности вероятности нормального распределения	1	https://resh.ed u.ru/subject/le sson/6121/
	Распределение Пуассона	2 ч	
16	Последовательность одиночных независимых событий	1	
17	Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	
	Связь между случайными величинами	6 ч	
18	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	1	
19	Совместные наблюдения двух величин.	1	
20	Выборочный коэффициент корреляции.	1	
21	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью.	1	https://resh.ed u.ru/subject/le sson/6121/
22	Линейная регрессия.	1	
23	Практическая работа с использованием электронных таблиц. <i>День космонавтики</i>	1	
	Обобщение и систематизация знаний	10 ч	
24	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1	
25	Описательная статистика	1	
26	Описательная статистика	1	
27	Опыты с равновозможными элементарными событиями	1	
28	Опыты с равновозможными элементарными событиями	1	
29	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1	https://resh.ed u.ru/subject/le sson/6121/
30	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1	
31	Случайные величины и распределения. <i>День Победы</i>	1	
32	Математическое ожидание случайной величины	1	https://ege.sda mgia.ru/test?th eme=265
33	Итоговая контрольная работа	1	
34	Математическое ожидание случайной величины	1	

	ИТОГО	34	
--	-------	----	--