

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

I. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

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.

II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

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 и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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, 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.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выразить 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 мнений, «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

К концу **10 класса** обучающийся научится:

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 равновероятными 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 трех 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.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

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.

Реализация **воспитательного потенциала** уроков геометрии предусматривает:

1) использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета «Геометрия» 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;

2) включение целевых ориентиров результатов воспитания, их учёт в определении воспитательных задач уроков ;

усвоение обучающимися знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);

формирование и развитие личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);

приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных социальных отношений, применения полученных знаний;

достижение личностных результатов освоения общеобразовательных программ в соответствии с ФГОС СОО.

3) 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;

4) 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;

5) 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;

6) побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогическими работниками, соответствующие укладу общеобразовательной организации, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;

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

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

III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Элементы теории графов Стартовая диагностика	3	0	0	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/b302f296-6677-4c7f-b182-32bb55a31585 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/3615a242-7586-4f43-87f3-1bb50bcbc191 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20e34273-c42c-4dc2-8a73-258abcc40487 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/df9a9b8c-5f69-48cb-b230-062222a2c605 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/dd299365-bdc4-49aa-9c28-b50e74dd61b2
2	Случайные опыты, случайные события и вероятности событий	3	0	0	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/4f537714-7615-43e8-b3f2-a64b77 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/285b8513-c37d-4242-af9a-a45091a25e75 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/843d0c02-e41c-4c13-8541

					398f207b8158
3	Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	5	0	0	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/d1d91c5f-c153-4f8a-8877-3d54b0e https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/fc7257c3-5edb-43c5-8cb8-f05c26b https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/c0f6e28e-e40d-408a-9af7-88e858a43b05
4	Элементы комбинаторик и	4	1	0	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/1306786e-8acc-4a3a-ba2c-d431a122f76c https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/296348fa-09b3-43ef-8feb-3df682e https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/c5f15007-7afb-444d-b0ff-34bc803 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f756d6e9-b125-4b06-b81e-13125e127b87
5	Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли.	5	0	0	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/157edc48-81f8-4d2c-95d5-e2cf197 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7553bb9f-460b-41cc-abb9-5447e07a5b23 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/cdf94778-d460-4e9d-b851-f5daf14

	Случайный выбор из конечной совокупности				
6	Случайные величины и распределения	14	1	0	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/b72a1143-a717-4840-9a76-6046112f905e https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/97c41773-4de8-43ff-bd69-ce2bc427c302 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/95e9da50-d02f-4728-886c-abb7b99b713e https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/74ba706d-4c95-42b5-8363-46b1a848bc52
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение. Случайные величины и распределения. Элементы комбинаторик и. Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный	20	1	0	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/b302f296-6677-4c7f-b182-32bb55a31585 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/3615a242-7586-4f43-87f3-1bb50bcbc191 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/20e34273-c42c-4dc2-8a73-258abcc40487 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/df9a9b8c-5f69-48cb-b230-062222a2c605 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/dd299365-bdc4-49aa-9c28-b50e74dd61b2 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/97c41773-4de8-43ff-bd69-ce2bc427c302 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/95e9da50-d02f-4728-886c-abb7b99b713e https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/74ba706d-4c95-42b5-8363-46b1a848bc52

	выбор из конечной совокупности				
2	Закон больших чисел	6	0	0	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/4f537714-7615-43e8-b3f2-a64b77f4dff https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/285b8513-c37d-4242-af9a-a45091a25e75 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/843d0c02-e41c-4c13-8541-398f207b8158
3	Элементы математической статистики	8	0	0	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/d1d91c5f-c153-4f8a-8877-3d54b0e5afa https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/fc7257c3-5edb-43c5-8cb8-f05c26b50c https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/c0f6e28e-e40d-408a-9af7-88e858a43b05
4	Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения	6	1	0	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/1306786e-8acc-4a3a-ba2c-d431a122f76c https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/296348fa-09b3-43ef-8feb-3df682e383d https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/c5f15007-7afb-444d-b0ff-34bc803319e https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f756d6e9-b125-4b06-b81e-

					13125e127b87
5	Распределение Пуассона	4	0	0	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/157edc48-81f8-4d2c-95d5-e2cf197ebd1 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7553bb9f-460b-41cc-abb9-5447e07a5b23 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/cdf94778-d460-4e9d-b851-f5daf14cc5a
6	Связь между случайными величинами	8	0	0	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/b72a1143-a717-4840-9a76-6046112f905e https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/97c41773-4de8-43ff-bd69-ce2bc427c302 https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/95e9da50-d02f-4728-886c-abb7b99b713e https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/74ba706d-4c95-42b5-8363-46b1a848bc52
7	Обобщение и систематизация знаний	16	1	0	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/1306786e-8acc-4a3a-ba2c-d431a122f76c https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/296348fa-09b3-43ef-8feb-3df682e383d https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/c5f15007-7afb-444d-b0ff-34bc803319e

					https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f756d6e9-b125-4b06-b81e-13125e127b87
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68	3	0		