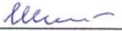



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования Вологодской области

Верховажский муниципальный округ

МБОУ "Чушевицкая средняя школа"

<p>«Согласовано»</p> <p>на заседании методического совета школы протокол № 1 от 28.08.2023 г. Зам. директора по УВР</p> <p> Е.Н Шишмакова</p>	<p>«Принято»</p> <p>на заседании педагогического совета школы протокол №18 от 28.08.2023 г.</p>	<p>«Утверждаю»</p> <p>И.о. директора МБОУ «Чушевицкая средняя школа» А.А.Подгорних Приказ № 58/20 от 28.08.2023 г.</p> 
---	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 2434393)

учебного предмета «Вероятность и статистика.

Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

с.Чушевицы 2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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 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.

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 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 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.

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 равновозможными 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	Виды деятельности с учетом воспитательного потенциала
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Представление данных и описательная статистика	4			РЭШ https://resh.edu.ru/	Выполнение контекстных учебных заданий, направленных на формирование представления математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое) Работа с информационными текстами, посвященными достижениям отечественной науки и техники, направленная на формирование ценностного отношения к достижениям российских математиков и российской математической школы Моделирование: описание словами и с помощью предметной модели сюжетной ситуации и математического отношения, направленное на формирование готовности к активному участию в решении практических задач математической направленности
2	Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами	3		1	РЭШ https://resh.edu.ru/	
3	Операции над событиями, сложение вероятностей	3			РЭШ https://resh.edu.ru/	
4	Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	6			РЭШ https://resh.edu.ru/	
5	Элементы комбинаторики	4			РЭШ https://resh.edu.ru/	
6	Серии последовательных испытаний	3		1	РЭШ https://resh.edu.ru/	
7	Случайные величины и распределения	6			РЭШ https://resh.edu.ru/	

8	Обобщение и систематизация знаний	5	2		РЭШ https://resh.edu.ru/	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	2		

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Виды деятельности с учетом воспитательного потенциала
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Математическое ожидание случайной величины	4			РЭШ https://resh.edu.ru/	Выполнение контекстных учебных заданий, направленных на формирование представления математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое) Работа с информационными текстами, посвященными достижениям отечественной науки и техники, направленная на формирование ценностного отношения к достижениям российских математиков и российской математической школы Моделирование: описание словами и с помощью предметной модели сюжетной ситуации и математического отношения, направленное на формирование готовности к активному участию в решении практических задач математической направленности
2	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	4		1	РЭШ https://resh.edu.ru/	
3	Закон больших чисел	3		1	РЭШ https://resh.edu.ru/	
4	Непрерывные случайные величины (распределения)	2			РЭШ https://resh.edu.ru/	
5	Нормальное распределения	2		1	РЭШ https://resh.edu.ru/	
6	Повторение, обобщение и систематизация знаний	19	2		РЭШ https://resh.edu.ru/	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3		

Оценочные материалы

Тематическая диагностическая работа по теории вероятностей и статистике для учащихся 10 классов

Демонстрационный вариант

Для заданий 1–4 запишите только ответ. Для заданий 5–7 запишите полное решение и ответ.

- 1 В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орёл выпадет хотя бы один раз.
- 2 На семинар приехали 3 учёных из Индонезии, 3 из Камбоджи, 4 из Чили и еще 10 учёных из стран Европы. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад учёного из Индонезии.
- 3 В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Обслуживание автоматов происходит по вечерам после закрытия центра. Известно, что вероятность события «К вечеру в первом автомате закончится кофе» равна 0,25. Такая же вероятность события «К вечеру во втором автомате закончится кофе». Вероятность того, что кофе к вечеру закончится в обоих автоматах, равна 0,15. Найдите вероятность того, что к вечеру кофе останется в обоих автоматах.
- 4 Известно, что некоторый биатлонист попадает в мишень с вероятностью 0,8. Он делает 5 выстрелов по 5 различным мишеням. Какова вероятность того, что биатлонист поразит ровно 3 мишени?
- 5 В таблице дана численность населения городов-миллионеров России (по данным 2014 года).

	Город	Численность (млн чел.)		Город	Численность (млн чел.)
1	Москва	12,108	9	Омск	1,166
2	Санкт-Петербург	5,132	10	Ростов-на-Дону	1,110
3	Новосибирск	1,548	11	Уфа	1,104
4	Екатеринбург	1,412	12	Красноярск	1,036
5	Нижний Новгород	1,264	13	Пермь	1,026
6	Казань	1,191	14	Волгоград	1,018
7	Челябинск	1,172	15	Воронеж	1,015
8	Самара	1,169			

Средняя численность населения в этих городах — 2,165 млн человек (среднее арифметическое).

а) Найдите медиану численности населения этих городов.

б) Какая из этих величин — среднее арифметическое или медиана — лучше описывает население типичного города-миллионера России? Обоснуйте своё мнение.

6 На фабрике керамической посуды 10 % произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 80 % дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Ответ округлите до сотых.

7 Случайные величины X и Y независимы и имеют следующие распределения:

$$X \sim \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0,3 & 0,4 & 0,3 \end{pmatrix}, Y \sim \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0,2 & 0,8 \end{pmatrix}.$$

Случайная величина Z равна их сумме: $Z = X + Y$.

а) Какие значения принимает случайная величина Z ?

б) Найдите распределение случайной величины Z .

в) Чему равно математическое ожидание случайной величины Z ?

Ответы к заданиям 1–4

№ задания	Ответ
1	0,75
2	0,15
3	0,65
4	0,2048

5 В таблице дана численность населения городов-миллионеров России (по данным 2014 года).

	Город	Численность (млн чел.)		Город	Численность (млн чел.)
1	Москва	12,108	9	Омск	1,166
2	Санкт-Петербург	5,132	10	Ростов-на-Дону	1,110
3	Новосибирск	1,548	11	Уфа	1,104
4	Екатеринбург	1,412	12	Красноярск	1,036
5	Нижний Новгород	1,264	13	Пермь	1,026
6	Казань	1,191	14	Волгоград	1,018
7	Челябинск	1,172	15	Воронеж	1,015
8	Самара	1,169			

Средняя численность населения в этих городах — 2,165 млн человек (среднее арифметическое).

а) Найдите медиану численности населения этих городов.

б) Какая из этих величин — среднее арифметическое или медиана — лучше описывает население типичного города-миллионера России? Обоснуйте своё мнение.

Решение. а) Расположим 15 чисел в порядке возрастания:

1,015; 1,018; 1,026; 1,036; 1,104; 1,110; 1,166; 1,169; 1,172; 1,191; 1,264; 1,412; 1,548; 5,132; 12,108.

Медианой является восьмое число в этом ряду: 1,169.

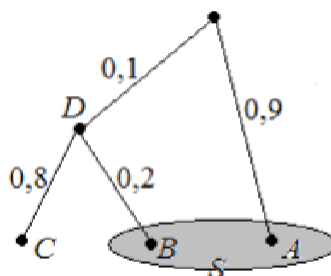
б) Типичный город-миллионер в России имеет население, несколько превышающее 1 миллион жителей. Только в двух городах — Новосибирске и Екатеринбурге — население близко к полутора миллионам. Вместе с тем, в двух крупнейших городах население более 5 миллионов — в Москве и Петербурге. Именно из-за этих двух мегаполисов среднее арифметическое оказывается значительно больше, чем население большинства городов. В России вообще нет городов с населением около 2 млн чел. Поэтому лучше характеризует население типичного города-миллионера медиана.

Содержание критерия	Баллы
Найдена медиана, и имеется разумное рассуждение в пункте б)	2
Найдена медиана, рассуждение в пункте б) неверно, отсутствует или не имеет отношения к вопросу	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	
	2

- 6 На фабрике керамической посуды 10 % произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 80 % дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Ответ округлите до сотых.

Решение.

Первый способ. Изобразим дерево вероятностей.



Из начальной вершины графа есть переход к событию A «Тарелка не имеет дефектов» и к событию D «Тарелка имеет дефект». Соответствующие вероятности подписаны около рёбер. От события D выходят ещё два ребра: к событию C «Дефектная тарелка выявлена» и к событию B «Дефектная тарелка не выявлена». Вероятности также подписаны. События A и B вместе образуют событие S «Тарелка поступила в продажу», так как по условию в продажу поступают все тарелки без дефектов, а также дефектные тарелки, не отбракованные системой контроля качества. На рисунке событие S показано овалом, охватывающим события A и B .

Нужно найти условную вероятность события A при условии, что тарелка поступила в продажу:

$$P(A|S) = \frac{P(A \cap S)}{P(S)} = \frac{P(A)}{P(A) + P(B)}.$$

Известно, что $P(A) = 0,9$. Перемножая соответствующие вероятности вдоль рёбер, получаем вероятность события B :

$$P(B) = P(D) \cdot P(B|D) = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02.$$

Следовательно, $P(A|S) = \frac{0,9}{0,9 + 0,02} = \frac{45}{46} \approx 0,98$.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	
	1

7. Случайные величины X и Y независимы и имеют следующие распределения:

$$X \sim \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0,3 & 0,4 & 0,3 \end{pmatrix}, Y \sim \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0,2 & 0,8 \end{pmatrix}.$$

Случайная величина Z равна их сумме: $Z = X + Y$.

- Какие значения принимает случайная величина Z ?
- Найдите распределение случайной величины Z .
- Чему равно математическое ожидание случайной величины Z ?

Решение.

Первый способ. а) По условию величины X и Y независимы. Поэтому значение одной не влияет на вероятность появления любого возможного значения второй величины. Следовательно, сумма $Z = X + Y$ может принимать значения

$$1 - 1 = 0, 1 + 0 = 1, 2 - 1 = 1, 2 + 0 = 2, 3 - 1 = 2 \text{ и } 3 + 0 = 3.$$

Повторяющиеся значения запишем один раз. Получаем возможные значения: 0, 1, 2 и 3.

б) В силу независимости вероятность каждой пары $X = a, Y = b$ равна произведению соответствующих вероятностей. Поэтому

$$P(Z = 0) = P(X = 1, Y = -1) = P(X = 1) \cdot P(Y = -1) = 0,3 \cdot 0,2 = 0,06.$$

Значение $Z = 1$ получается двумя разными способами:

$$\begin{aligned} P(Z = 1) &= P(X = 1, Y = 0) + P(X = 2, Y = -1) = \\ &= P(X = 1) \cdot P(Y = 0) + P(X = 2) \cdot P(Y = -1) = 0,3 \cdot 0,8 + 0,4 \cdot 0,2 = 0,32. \end{aligned}$$

Дальше аналогично:

$$P(Z = 2) = 0,4 \cdot 0,8 + 0,3 \cdot 0,2 = 0,38 \text{ и } P(Z = 3) = 0,3 \cdot 0,8 = 0,24.$$

Для самопроверки можно найти сумму полученных вероятностей. Она должна равняться единице: $0,06 + 0,32 + 0,38 + 0,24 = 1$.

Получаем распределение:

$$Z \sim \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0,06 & 0,32 & 0,38 & 0,24 \end{pmatrix}.$$

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получены верные ответы во всех трёх пунктах <i>a)</i> , <i>б)</i> и <i>в)</i>	3
Верно решены два из трёх пунктов <i>a)</i> , <i>б)</i> и <i>в)</i>	2
Верно решён только один из пунктов <i>a)</i> , <i>б)</i> или <i>в)</i>	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	3