

Выписка
из содержательного раздела ООП СОО, утвержденной приказом
директора от 30.08.2023г № 188-1

Березовское муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №55 имени Льва Брусницына»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 3968938)

учебного предмета «Вероятность и статистика.

Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

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;
- выбрать 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 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.

Характеристики личностных планируемых результатов, формируемых воспитывающей деятельностью		
Гражданственное воспитание	1.1	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;
Патриотическое воспитание	2.1	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;
Духовно-нравственное	3.1	осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного,
	3.2	осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
Эстетическое воспитание	4.1	эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;
Физическое воспитание	5.1	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),
	5.2	физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

Трудовое воспитание	6.1	готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями,
	6.2	умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни,
	6.3	готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;
Экологическое	7.1	сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем,
	7.2	ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
Ценности научного познания	8.1	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики,
	8.2	понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации,
	8.3	овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Личностные результаты
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Представление данных и описательная статистика	4				1.1,2.1,3.1,3.2, 4.1, 5.1, 5.2, ,6.1, 6.2, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 8.3
2	Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами	3		1		1.1,2.1,3.1,3.2, 4.1, 5.1, 5.2, ,6.1, 6.2, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 8.3
3	Операции над событиями, сложение вероятностей	3				1.1,2.1,3.1,3.2, 4.1, 5.1, 5.2, ,6.1, 6.2, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 8.3
4	Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	6				1.1,2.1,3.1,3.2, 4.1, 5.1, 5.2, ,6.1, 6.2, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 8.3
5	Элементы комбинаторики	4				1.1,2.1,3.1,3.2, 4.1, 5.1, 5.2,

						,6.1, 6.2, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 8.3
6	Серии последовательных испытаний	3		1		1.1,2.1,3.1,3.2, 4.1, 5.1, 5.2, ,6.1, 6.2, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 8.3
7	Случайные величины и распределения	6				1.1,2.1,3.1,3.2, 4.1, 5.1, 5.2, ,6.1, 6.2, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 8.3
8	Обобщение и систематизация знаний	5	2			1.1,2.1,3.1,3.2, 4.1, 5.1, 5.2, ,6.1, 6.2, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 8.3
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	2		

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Личностные результаты
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Математическое ожидание случайной величины	4				1.1,2.1,3.1,3.2, 4.1, 5.1, 5.2, ,6.1, 6.2, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 8.3
2	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	4		1		1.1,2.1,3.1,3.2, 4.1, 5.1, 5.2, ,6.1, 6.2, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 8.3
3	Закон больших чисел	3		1		1.1,2.1,3.1,3.2, 4.1, 5.1, 5.2, ,6.1, 6.2, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 8.3
4	Непрерывные случайные величины (распределения)	2				1.1,2.1,3.1,3.2, 4.1, 5.1, 5.2, ,6.1, 6.2, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 8.3
5	Нормальное распределения	2		1		1.1,2.1,3.1,3.2, 4.1, 5.1, 5.2, ,6.1, 6.2, 6.1,

						7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 8.3
6	Повторение, обобщение и систематизация знаний	19	2			1.1,2.1,3.1,3.2, 4.1, 5.1, 5.2, ,6.1, 6.2, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 8.3
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1				
2	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1				
3	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1				
4	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1				
5	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1				
6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1				

7	Вероятность случайного события. Практическая работа	1		1		
8	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1				
9	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1				
10	Формула сложения вероятностей	1				
11	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1				
12	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1				
13	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1				
14	Формула полной вероятности	1				
15	Формула полной вероятности	1				
16	Формула полной вероятности. Независимые события	1				
17	Контрольная работа	1	1			
18	Комбинаторное правило умножения	1				
19	Перестановки и факториал	1				
20	Число сочетаний	1				

21	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1				
22	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1				
23	Серия независимых испытаний Бернулли	1				
24	Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		
25	Случайная величина	1				
26	Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1				
27	Сумма и произведение случайных величин	1				
28	Сумма и произведение случайных величин	1				
29	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1				
30	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1				
31	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				

32	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				
33	Итоговая контрольная работа	1	1			
34	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	2		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				
2	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				
3	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				
4	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				
5	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)	1				

6	Математическое ожидание суммы случайных величин	1				
7	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1				
8	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1				
9	Дисперсия и стандартное отклонение	1				
10	Дисперсия и стандартное отклонение	1				
11	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1				
12	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		
13	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1				
14	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1				
15	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		
16	Итоговая контрольная работа	1	1			
17	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1				

18	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1				
19	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	1				
20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		
21	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1				
22	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1				
23	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновероятными элементарными событиями	1				
24	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновероятными элементарными событиями	1				
25	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических	1				

	методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)					
26	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				
27	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				
28	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				
29	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1				
30	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1				
31	Повторение, обобщение и систематизация знаний.	1				

	Математическое ожидание случайной величины					
32	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1				
33	Итоговая контрольная работа	1	1			
34	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3		

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Высоцкий И.Р. , Яценко И.В. Математика. Вероятность и статистика. 10-11 классы. Учеб. Пособие для общеобразоват. Организаций. В 2 ч. -М.: Просвещение, 2020.-238с.:ил.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Высоцкий И.Р. , Яценко И.В. Математика. Вероятность и статистика. 10-11 классы. Учеб. Пособие для общеобразоват. Организаций. В 2 ч. -М.: Просвещение, 2020.-238с.:ил.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

<https://m.edsoo.ru>

Итоговая работа по вероятности и статистике

10 класс

1. Назначение работы

Итоговая работа по теории вероятностей и статистике проводится с целью определения уровня подготовки обучающихся 10-х классов общеобразовательных учреждений. Работа охватывает учебный материал по курсу «Теория вероятностей и статистика» общеобразовательных классов на базовом уровне.

2. Документы, определяющие содержание и параметры работы

Содержание заданий определено на основе Федерального государственного стандарта среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413),

3. Структура диагностической работы

Вариант базового уровня состоит из шести заданий: трёх заданий с кратким ответом и трёх заданий с развёрнутым ответом. Все задания базового уровня сложности.

Задания содержат либо один, либо несколько вопросов (пунктов), каждый из которых оценивается одним баллом.

Распределение заданий варианта базового уровня

	Тип ответа	Элементы содержания	Макс. балл
1	Краткий	Вероятности случайных событий. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков	1
2	Краткий	Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями	1
3	Краткий	Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями	1
4	Развернутый	Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее, медиана. Решающие правила	3
5	Развернутый	Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни.	1
6	Развернутый	Распределение вероятностей. Математическое ожидание.	2
Всего			9

4. Время выполнения работы

На выполнение диагностической работы отводится 45 минут. Использование электронных вычислительных средств

В ходе выполнения работы обучающимся разрешается использовать калькулятора, другие электронные вычислительные средства.

Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Каждое задание содержит либо один, либо несколько вопросов (пунктов). Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ верен. Задание с развёрнутым ответом оценивается учителем с учётом правильности и полноты ответа.

Шкала перевода первичных баллов

Первичный балл	0–3	4–5	6–7	8–9
Отметка по 5-балльной шкале	2	3	4	5

Ответы к заданиям 1–4

№ задания	Ответ
1	0,75
2	0,15
3	0,65

4 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.

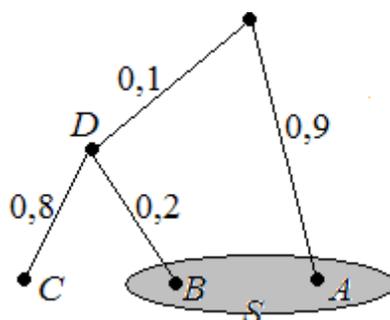
Содержание критерия	Баллы
Найдена медиана, и имеется разумное рассуждение в пункте б)	2
Найдена медиана, рассуждение в пункте б) неверно, отсутствует или не имеет отношения к вопросу	1

Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
	Максимальный балл
	2

5 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,
$$P(A|S) = \frac{0,9}{0,9 + 0,02} = \frac{45}{46} \approx 0,98.$$

Второй способ. Сведём задачу к перечислению равновозможных исходов. Предположим для определённости, что в некоторой большой партии выпущено $100x$ тарелок. Дефектных из них $10x$, а качественных $90x$. Из $10x$ дефектных тарелок в продажу не попадают $0,8 \cdot 10x = 8x$ тарелок. Таким образом, всего в продажу поступит $N = 100x - 8x = 92x$ тарелок, а событию A «Купленная тарелка не имеет

дефектов» благоприятствуют $N(A) = 90x$ из них. Поскольку тарелки при случайном выборе можно рассматривать как равновозможные исходы, получаем искомую вероятность:

$$P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{90x}{92x} = \frac{45}{46} \approx 0,98.$$

Ответ: 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

6

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 ?

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:

$$0, 1, 2 \text{ и } 3.$$

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:

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

Второй способ. Пункты а) и б) можно выполнить одновременно. Для этого нужно записать таблицу распределения суммы $Z = X + Y$, не объединяя одинаковые значения, а учитывая их по отдельности:

$$\begin{aligned} Z \sim \begin{pmatrix} 1-1 & 1+0 & 2-1 & 2+0 & 3-1 & 3+0 \\ 0,3 \cdot 0,2 & 0,3 \cdot 0,8 & 0,4 \cdot 0,2 & 0,4 \cdot 0,8 & 0,3 \cdot 0,2 & 0,3 \cdot 0,8 \end{pmatrix} = \\ = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 2 & 2 & 3 \\ 0,06 & 0,24 & 0,08 & 0,32 & 0,06 & 0,24 \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

Теперь осталось отождествить одинаковые значения, сложив соответствующие вероятности:

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

в) **Первый способ.** Найдем EZ по формуле, зная распределение:

$$EZ = 0 \cdot 0,06 + 1 \cdot 0,32 + 2 \cdot 0,38 + 3 \cdot 0,24 = 0,32 + 0,76 + 0,72 = 1,8.$$

(Значение $EX = 2$ можно либо вычислить непосредственно, либо получить из симметричности распределения случайной величины X).

Ответ: а) 0, 1, 2, 3; б) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0,06 & 0,32 & 0,38 & 0,24 \end{pmatrix}$; в) 1,8.

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

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. 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.
5. 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.

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

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 ?

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 634721627414093995837494482188458045512377282758

Владелец Калинин Максим Олегович

Действителен с 21.06.2023 по 20.06.2024