

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного  
профессионального образования Свердловской области  
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»  
(ГАОУ ДПО СО «ИРО»)

Кафедра математики и информатики

Утверждено  
Научно-методическим советом  
ГАОУ ДПО СО «ИРО»  
протокол № 8 от 26.06. 2023 г.  
Экспертным советом  
ГАОУ ДПО СО «ИРО»  
протокол № 7 от 19.06.2023 г.

**Корректировка**

Дополнительная профессиональная программа  
(повышение квалификации)

**«Методика преподавания учебного курса «Вероятность и статистика» в 7-9  
классах в условиях реализации обновленных ФГОС ООО»  
(24 часа)**

Разработчики программы:

Циовкин Ю.Ю., доктор физ.-мат. наук, профессор кафедры математики и ин-  
форматики ГАОУ ДПО СО «ИРО»,

Шмакова Л.Е., заведующий кафедрой математики и информатики ГАОУ ДПО  
СО «ИРО». кан. пед.наук, доцент,

Соловьянов В.Б., старший преподаватель кафедры математики и информатики  
ГАОУ ДПО СО «ИРО».

Екатеринбург, 2023

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Методика преподавания учебного курса «Вероятность и статистика» в 7-9 классах в условиях реализации обновленных ФГОС ООО» (24 часа) Екатеринбург, ГАОУ ДПО СО «Институт развития образования», 2023.

Авторы-составители:

Циовкин Ю.Ю., д.ф.-м.н., профессор кафедры математики и информатики ГАОУ ДПО СО «ИРО»;

Шмакова Л.Е., к.п.н., заведующая кафедры математики и информатики ГАОУ ДПО СО «ИРО»;

Соловьянов В. Б., старший преподаватель кафедры математики и информатики ГАОУ ДПО СО «ИРО»

Одобрена на заседании кафедры математики и информатики ГАОУ ДПО СО «Институт развития образования». Протокол № \_\_ от «\_15\_» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой  
математики и информатики



Шмакова Л. Е.

## Раздел 1. Характеристика программы

**1.1. Цель реализации программы** – совершенствование профессиональных компетенций учителей математики в области методики преподавания учебного курса «Вероятность и статистика» в 7-9 классах в условиях реализации обновленных ФГОС ООО.

### 1.2. Планируемые результаты обучения:

<b>Трудовая функция</b>	<b>Трудовое действие</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>
Общепедагогическая функция. Обучение (Профстандарт: 01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель))	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Требования обновлённых ФГОС ООО к предметным и метапредметным результатам, ФОП ООО, РП ООО математика базовый/углубленный уровень, кодификатор  Методы и приемы решения типовых задач по теории вероятностей и статистики	Решать задачи по теории вероятностей и статистики с использованием определения вероятности события, теорем сложения и умножения вероятностей, формул и правил комбинаторики; вычислять данные статистики и числовые характеристики случайных величин  Разрабатывать (выбирать) задания по учебному курсу «Вероятность и статистика»

### **1.3. Категория слушателей:**

- учителя математики общеобразовательных организаций, реализующие образовательные программы основного общего образования.

**1.4. Форма обучения – очная.**

**1.5. Срок освоения программы: 24 ч.**

## Раздел 2. Содержание программы

№ п.п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего часов	Виды учебной работы		Внеаудиторная работа (Самостоятельная)	Форма контроля
			Лекции	Интерактивные (практические) занятия		
	Входной контроль	1	0	1	0	Тест
1	Государственная политика в сфере общего образования	1	1			
2	Методы и приемы обучения решению задач на представление и описание данных	3	1	2		
3	Методика введения в теорию вероятностей	6	2	4		
4	Методы и приемы обучения решению задач теории вероятностей с использованием формул комбинаторики, теорем сложения и умножения	8	2	6		
5	Методы и приемы обучения решению задач со случайными величинами	4	1	3		
	Итоговая аттестация	1		1		Тест
Итого по программе		24	7	17		

### 2.2. Рабочая программа

#### Входной контроль (практическая работа – 1 ч.)

Практическая работа. Слушатели работают индивидуально, выполняют входное тестирование. Входной контроль проводится в форме тестирования (6 заданий) с целью определения уровня профессиональных компетенций учителей математики в области достижения предметных результатов обучающихся по учебному курсу «Вероятность и статистика» в соответствии с требованиями обновлённых ФГОС ООО и ФОП ООО.

#### 1. Государственная политика в сфере общего образования (лекция – 1 ч.)

Лекция. Изменения в требованиях обновленных ФГОС ООО, ФОП ООО, предъявляемые к предметным и метапредметным результатам обучения по математике на базовом и углубленном уровне освоения программы в части освоения курса «Вероятность и статистика». Особенности изучения учебного курса «Вероятность и статистика» в основной школе для развития предмет-

ных и метапредметных результатов обучающихся. Характеристика примерной рабочей программы учебного курса «Вероятность и статистика» в примерной рабочей программе по учебному предмету «Математика». Содержание учебного курса (по годам обучения).

## **2. Методы и приемы обучения решению задач на представление и описание данных** (лекция – 1 ч., практическое занятие – 2 ч.)

Лекция. Методы поиска и анализа информации, представленных в таблицах, диаграммах. Основные принципы сбора, анализа и представления данных из различных сфер жизни общества и государства.

Методы расчетов числовых характеристик описательной статистики.

Практическая работа. Слушатели индивидуально или в группах решают задачи на представление данных в виде таблиц и диаграмм, используя цифровые ресурсы; извлечение информации из диаграмм и таблиц; использование и интерпретация данных; анализируют методы вычисления числовых характеристик при обработке данных в том числе с помощью компьютера.

## **3. Методика введения в теорию вероятностей** (лекция – 2 ч., практическое занятие – 4 ч.)

Лекция. Методические приемы введения понятия «событие»; виды событий: достоверное, невозможное, случайное, противоположное события. Операции над событиями: сумма и умножение событий, основные свойства алгебры событий. Модели построения сложных событий из простейших. Вероятность как мера правдоподобия случайного события. Методические приемы определения вероятности: классическое, статистическое, геометрическое.

Практическая работа. Слушатели индивидуально или в группах решают задачи на использование теории множеств для доказательства равенств алгебры событий, на вычисление вероятностей простых событий по определению с использованием различных подходов.

Слушатели анализируют методы и приемы формирования у обучающихся функциональной математической грамотности о вероятностном характере реальных процессов и зависимостей.

## **4. Методы и приемы обучения решению задач теории вероятностей с использованием формул комбинаторики, теорем сложения и умножения** (лекция – 2 ч., практическое занятие – 6 ч.)

Лекция. Теоретические основы введения элементов комбинаторики. Законы комбинаторики. Методические приемы введения основных формул комби-

наторики: перестановки, сочетания. Треугольник Паскаля. Совместные и несовместные события, зависимые и независимые события. Методические приемы вывода основных теорем теории вероятностей: сложения и умножения, формула Бернулли.

Практическая работа. Слушатели анализируют:

- методические приемы использования формул комбинаторики при решении задач теории вероятностей;
- приемы и способы вычисления вероятностей случайных событий, применяя теоремы теории вероятностей.

Предлагают и обсуждают методы и приёмы обучения решению задач на применение основных теорем теории вероятностей учениками.

## **5. Методы и приемы обучения решению задач со случайными величинами** (лекция – 1 ч., практическое занятие – 3 ч.)

Лекция. Методические приемы введения понятия «случайная величина», виды распределения вероятностей.

Методы расчетов числовых характеристик случайной величины: математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины.

Практическая работа. Слушатели индивидуально или в группах решают задачи на составление законов распределения дискретной случайной величины, на вычисление числовых характеристик случайных величин. Предлагают и обсуждают методы и приёмы решения задач со случайными величинами.

## **Итоговая аттестация** (практическое занятие - 1 ч.)

Практическая работа. Слушатели работают индивидуально, выполняют выходное тестирование. Выходной контроль проводится в форме тестирования (10 заданий) с целью определения уровня совершенствования профессиональных компетенций учителей математики в области методики обучения решению заданий по учебному курсу «Вероятность и статистика» в соответствии с требованиями обновлённых ФГОС ООО и ФОП ООО.

### Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

#### 3.1. Входной контроль

**Форма:** тестирование.

**Описание, требования к выполнению:**

Тестирование проводится в очной форме и включает 6 заданий, время выполнения 1 академический час.

**Критерии оценивания:**

За каждый верный ответ слушатель получает 1 балл, за неверный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6 баллов. Получено от 1 до 3 баллов – низкий уровень готовности слушателей. Получено 4–5 баллов – средний уровень готовности слушателей – педагогов образовательных организаций. Получено 6 баллов – высокий уровень готовности слушателей – педагогов образовательных организаций.

**Примеры заданий:**

1. Игральную кость бросили три раза. Сколько вариантов выпадения шести очков в сумме может быть?

1) 3	2) 9	3) 10	4) 18
------	------	-------	-------

2. Производится выстрел по мишени, разделенной на две части. Если событие  $A$  = (попадание в первую часть), а событие  $B$  = (попадание во вторую часть), то событие  $C$  будет невозможным, когда

1)  $A \cdot B = C$

2)  $A + B = C$

3)  $A \cdot \bar{B} = C$

4)  $\bar{A} \cdot \bar{B} = C$

3. Установите соответствие между событиями и вероятностями, с которыми эти события произойдут

А) При подбрасывании игральной кости выпадет число очков, большее 4

1) 0,5

Б) При подбрасывании монеты выпадет герб

2) 1

В) Из колоды карт (36 штук) достали туза

3) 1/3

4) 1/9

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

$A$	$B$	$B$

4. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,9 и 0,4 соответственно. Вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна

1) 0,54	2) 0,48	3) 0,36	4) 0,44
---------	---------	---------	---------

5. Расположите события в порядке возрастания их вероятностей:

- 1) При подбрасывании двух монет два раза выпал герб;
- 2) При подбрасывании игральной кости выпало число очков, кратное трем;
- 3) Из колоды в 36 карт наугад достали десятку;
- 4) Из урны, содержащей пять белых шаров, наугад достали черный шар;
- 5) При подбрасывании игральной кости выпало четное число очков.

В ответе запишите номера без пробелов и запятых.

6. Разница между модой и медианой набора чисел: 25, 16, 19, 21, 17, 16, 18, 23, 19, 25, 28, 27, 23, 29, 18, 21, 27, 23, 26, 22 равна

1 - 0,5	2 - 0	3 - 1,0	4 - 0,5
---------	-------	---------	---------

**Количество попыток: 1.**

### 3.2. Итоговая аттестация

**Форма:** тестирование.

**Описание, требования к выполнению:**

Тестирование проводится в очной форме и включает 10 заданий, время выполнения 1 академический час.

**Критерии оценивания:**

За каждый верный ответ слушатель получает 1 балл, за неверный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов. Для получения оценки «Зачтено» на итоговом тестировании необходимо набрать не менее 8 баллов (80%). Максимальное количество баллов – 10 баллов.

**Примеры заданий:**

1. Монета подбрасывается дважды. Рассматриваются события:

$A$  = (выпадение решки в первом броске),  $B$  = (выпадение решки во втором броске). События  $A$  и  $B$  можно охарактеризовать как:

- а) независимые, несовместные;

- b) независимые, совместные;  
 c) зависимые, несовместные;  
 d) зависимые, совместные.
2. Несовместные события являются противоположными, если в ходе реализации опыта:
- a) одно из них произойдет, а другие нет;  
 b) появление одного из них исключает все другие;  
 c) их два и хотя бы одно из них произойдет;  
 d) их два и все они обязательно произойдут.
3. Количество способов, которыми можно выбрать 5 экзаменационных билетов из 9, равно:

1)	135	2)	126	3)	121	4)	150
----	-----	----	-----	----	-----	----	-----

Укажите верные равенства ( $\emptyset$  – невозможное событие,  $\Omega$  – достоверное событие):

$$1) A \cdot \emptyset = A$$

$$2) A + \Omega = \Omega$$

$$3) A + \emptyset = \emptyset$$

$$4) A + \bar{A} = \emptyset$$

$$5) A \cdot \Omega = A$$

$$6) A \cdot \bar{A} = \Omega$$

4. По мишени производятся два выстрела. Рассматриваются события:  
 $A$  = (попадание при первом выстреле),  $B$  = (попадание при втором выстреле),  
 $C$  = (мишень будет поражена один раз). Вероятности событий связаны соотношением:

$$a) P(C) = P(A) + P(B) - P(\bar{A}) \cdot P(\bar{B});$$

$$b) P(C) = P(A) \cdot P(\bar{B}) + P(\bar{A}) \cdot P(B);$$

$$c) P(C) = P(A) \cdot P(B);$$

$$d) P(C) = P(A) + P(B) - P(A) \cdot P(B).$$

5. Из 10 билетов выигрышными являются 2. Найти вероятность того, что из трёх наудачу взятых билетов хотя бы один выиграет.

$$1) \frac{4}{15}; \quad 2) \frac{11}{15}; \quad 3) \frac{8}{15}; \quad 4) \frac{7}{15}.$$

6. Игральную кость бросили два раза. Известно, что три очка не выпали ни разу. Найдите при этом условии вероятность события «сумма выпавших очков окажется равна 8».

$$1) 0,08; \quad 2) 0,16; \quad 3) 0,14; \quad 4) 0,12.$$

7. Вероятность того, что каждый из десяти имеющихся на автобазе автобусов пройдет перед началом смены техосмотр и будет выпущен в рейс, равна 0,9. Найти вероятность выхода на маршруты восьми автобусов.

- 1)  $0,9^8$ ;                      2)  $0,9^8 \cdot 0,1^2$ ;  
3)  $0,9^8 \cdot 0,1^2 \cdot C_{10}^8$ ;    4)  $0,9^8 \cdot 0,1^2 \cdot C_{10}^8 \cdot C_{10}^2$ .

8. В цветочном киоске имеются восемь роз и восемь хризантем. Найдите вероятность того, что наудачу составленный букет из пяти цветов будет состоять из цветов одного вида.

- 1)  $\frac{5}{8} \cdot \frac{5}{8}$ ;                      2)  $\frac{5}{8} + \frac{5}{8}$ ;                      3)  $\frac{2 \cdot C_8^5}{C_{16}^5}$ ;                      4)  $\frac{C_8^5 \cdot C_8^5}{C_{16}^5}$ .

9. Случайная величина принимает значения 0; 1; 2; 5 с вероятностями 0,3; 0,1; 0,4; 0,2 соответственно. Найдите её дисперсию.

- 1) 3,19;    2) 3,17;    3) 3,07;    4) 3,09.

**Количество попыток: 2.**

## **Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы**

### **4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы**

#### **Нормативные документы:**

1. Федеральный закон от 24.09.2022 г. № 371-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и статью 1 Федерального закона «Об обязательных требованиях в Российской Федерации» URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209240008?ysclid=ljgq7s qltv657309306> (дата обращения: 05.06.2023).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 31 мая 2021 г. № 287. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 05.06.2023).
3. Рабочая программа основного общего образования предмета «Математика» базовый уровень/углубленный уровень. URL: [https://edsoo.ru/Predmet\\_Matematika.htm](https://edsoo.ru/Predmet_Matematika.htm) (дата обращения: 05.06.2023).

#### **Литература**

1. Белослудцев О.А., Соловьянов В.Б., Шмакова Л.Е. Методика обучения решению задач по теории вероятностей / Метод. рекомендации – Екатеринбург, ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2022. – 31 с.
2. Высоцкий И.Р., Яценко И.В. Теория вероятностей и статистика. 7-9 классы. / Уч. пособие, под. редакцией И.В. Яценко – Москва: Просвещение, 2023. – 272 с.

#### **Интернет-ресурсы**

1. Открытый банк заданий ОГЭ по математике. URL: <https://fipi.ru/oge/otkrytyy-bank-zadaniy-oge> (дата обращения: 05.06.2023).
2. Демоверсия КИМа ОГЭ по математике 2023 г. [Электронный ресурс]// Режим доступа: <https://fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory> (дата обращения 05.06.2023).

3. Лаборатория методики вероятности URL: <http://ptlab.mccme.ru> (дата обращения: 05.06.2023).

4. Интернет-проект «Задачи» URL: <https://www.problems.ru> (дата обращения: 05.06.2023).

## **4.2 Материально-технические условия реализации программы.**

### **Технические средства обучения**

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения программы повышения квалификации:

- ноутбуки, интерактивная доска, проектор, наличие доступа к графическим онлайн-редакторам, сети Интернет;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения;
- пакет слайдовых презентаций;
- рабочие места преподавателя и слушателей;
- методические и практические материалы в соответствии с содержанием и формой учебных занятий.