**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**‌****МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**

**ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ‌‌**

**‌****УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯАДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ХАРЦЫЗСКА‌**​

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**"ХАРЦЫЗСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 6"**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  Руководитель ШМК учителей естественно-математического цикла  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Протокол № \_\_  от «30«08» 2023 г | СОГЛАСОВАНО  Заместитель директора по УВР СШ №6  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Заболоцкая Ю.В.  «30» «08» 2023 г. | УТВЕРЖДЕНО  Директор СШ №6  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Сенченко О.Б.  Приказ №101    от «"30» "08" 2023г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Вероятность и статистика».**

**Базовый уровень»**

для обучающихся 10 класса

Составитель:

Штода Е.П.

Учитель математики

МБОУ «СШ № 6»

**г. Харцызск 2023‌** **год‌**​

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика» базового уровня для обучающихся 10 класса составлена согласно Положению о рабочих программах учебных предметов в оответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования ( согласовано на педагогическом совете школы Протокол №10 от 28.08.2023 г., утверждено приказом школы 28.08.2023г. № 101).

Учебный курс «Вероятность и статистика» базового уровня является продолжением и развитием одноимённого учебного курса базового уровня основного общего образования. Учебный 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 учебного курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения. Содержание учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различного рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе. В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» для уровня среднего общего образования на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел». Важную часть учебного 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 обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11 классы (базовый уровень) 56 нормальному распределениям, при этом предполагается ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов. Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Вероятность и статистика» – в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю),

**СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ 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.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в 10 классе обучающийся получит следующие предметные результаты: 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.

# 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.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

1. **класс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование разделов и тем  программы | Количество часов | | | Дата | | Виды деятельности | Виды контроля | Электронные ресурсы |
|  | всего | контрраб. | практ раб. | план |  |
| **Раздел 1. Представление данных и описательная статистика – 4 часа** | | | | | |  | | | |
| 1.1. | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм | 1 |  |  | 04.09 |  | **Извлекать информацию** из таблиц и диаграмм, **использовать** таблицы и диаграммы для представления статистических данных.  **Находить** описательные характеристики данных.  **Выдвигать, критиковать гипотезы** о характере случайной изменчивости и определяющих её факторах |  | https://ww  w.yaklass.r u |
| 1.2. | Среднее арифметическое, медиана | 1 |  |  | 11.09 |  |  | https://ww  w.yaklass.r u |
| 1.3. | Наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов | 1 |  |  | 18.09 |  |  | https://ww w.yaklass.r u |
| 1.4. | Практическая работа  «Представление данных и описательная статистика» | 1 |  | 1 | 25.09 |  | Практическая | https://ww w.yaklass.r u |
| работа; |
| Итого по разделу | | 4 |  | | | | | | |
| **Раздел 2. Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами – 3 часа** | | | | | | | | | |
| 2.1. | Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы) | 1 |  |  | 02.10 |  | **Выделять на примерах** случайные события в описанном случайном опыте.  **Формулировать** условия проведения случайного опыта.  **Находить** вероятности событий в опытах с равновозможными исходами.  **Моделировать** опыты с равновозможными элементарными исходами в ходе практической работы |  | https://ww  w.yaklass.r u |
| 2.2. | Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями. | 1 |  |  | 09.10 |  |  | https://ww  w.yaklass.r u |
| 2.3. | Практическая работа «Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами» | 1 |  | 1 | 16.10 |  |  | Практическая работа | https://ww w.yaklass.r u |
| Итого по разделу | | 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| **Раздел 3. Операции над событиями, сложение вероятностей – 3 часа** | | | | | | | | | |

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1. | Операции над событиями:  пересечение, объединение событий, противоположные  события | 1 |  |  | 23.10 | | | |  | | **Использовать** диаграммы Эйлера и словесное описание событий для формулировки и изображения объединения и пересечения событий |  | | https://ww  w.yaklass.r u |
|  |  |  |  |  | | | |  | | **Решать задачи** с использованием формулы сложения вероятностей |  | |
| 3.2. | Диаграммы Эйлера | 1 |  |  | 13.11 | | | |  | |  | | https://ww w.yaklass.r u |
| 3.3. | Формула сложения вероятностей | 1 |  |  | 20.11 | | | |  | |  | |
| Итого по разделу: | | 3 |  | | | | | |  | | | | | |
| **Раздел 4. Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий – 6 часов** | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1. | Условная вероятность | 1 |  |  | 27.11 | |  | | | | **Решать задачи** на нахождение вероятностей событий, в том числе условных с помощью дерева случайного опыта.  **Определять** независимость событий по формуле и по организации случайного опыта |  | | https://ww  w.yaklass.r u |
| 4.2. | Умножение вероятностей | 1 |  |  | 04.12 | |  | | | |  | | https://ww  w.yaklass.r u |
| 4.3. | Дерево случайного эксперимента | 1 |  |  | 11.12 | |  | | | |  | | https://ww w.yaklass.r u |
| 4.4. | Формула полной вероятности | 1 |  |  | 18.12 | |  | | | |  | | https://ww w.yaklass.r u |
| 4.5. | Независимые события | 1 |  |  | 25.12 | |  | | | |  | |
| 4.6. | Практическая работа «Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий» | 1 |  | 1 | 08.01 | |  | | | | Практическая работа | |  |
| Итого по разделу: | | 6 |  |  |  | | | | | |  |  | |  |
| **Раздел 5. Элементы комбинаторики – 4 часа** | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1. | Комбинаторное правило умножения. | 1 |  |  | 15.01 |  | | | | | **Использовать** правило умножения для перечисления событий в случайном опыте.  **Пользоваться** формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний |  | | https://ww  w.yaklass.r u |
| 5.2. | Перестановки и факториал | 1 |  |  | 22.01 |  | | | | |  | | https://ww  w.yaklass.r u |
| 5.3. | Число сочетаний. Треугольник Паскаля | 1 |  |  | 29.01 |  | | | | |  | | https://ww w.yaklass.r u |
| 5.4. | Формула бинома Ньютона | 1 |  |  | 05.02 |  | | | | |  | | https://ww w.yaklass.r u |
| Итого по разделу: | | 4 |  |  |  |  | | | | |  | |  |
| **Раздел 6. Серии последовательных испытаний – 3 часа** | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.1. | Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача | 1 |  |  | 12.02 |  | | | | | **Разбивать** сложные эксперименты на отдельные испытания.  **Осваивать понятия**: испытание, серия независимых испытаний. |  | | https://ww  w.yaklass.r u |
| 6.2. | Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. | 1 |  |  | 19.02 |  | | | | | **Приводить примеры** серий независимых испытаний.  **Решать задачи** на поиск вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха и в сериях испытаний Бернулли.  **Изучать в ходе практической работы** с использованием электронных таблиц вероятности событий в сериях независимых испытаний |  | https://ww  w.yaklass.r u | |
| 6.3. | Практическая работа с использованием электронных таблиц по теме: «Серии последовательных испытаний» | 1 |  | 1 | 26.02 |  | | | | | Практическая работа; | https://ww w.yaklass.r u | |
| Итого по разделу: | | 3 |  |  |  |  | | | | |  |  |  | |
| **Раздел 7. Случайные величины и распределения – 6 часов** | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.1 | Случайная величина | 1 |  |  | 04.03 | | |  | | | **Осваивать понятия**: случайная величина, распределение, таблица распределения, диаграмма распределения.  **Приводить примеры** распределений, в том числе геометрического и биномиального.  **Сравнивать** распределения случайных величин  **Находить** значения суммы и произведения случайных величин.  **Строить и распознавать** геометрическое и биномиальное распределение |  | https://ww  w.yaklass.r u | |
| 7.2 | Распределение вероятностей | 1 |  |  | 11.03 | | |  | | |  |
| 7.3 | Диаграмма распределения | 1 |  |  | 18.03 | | |  | | |  |
| 7.4 | Сумма и произведение случайных величин | 1 |  |  | 01.04 | | |  | | |  | https://ww w.yaklass.r u | |
| 7.5 | Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное | 2 |  |  | 08.04  15.04 | | |  | | |  |
| Итого по разделу: | | 6 |  |  |  | | | | | |  |  |  | |
| **Раздел 8. Обобщение и систематизация знаний – 5 часов** | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.1. | Описательная статистика | 1 |  |  | 22.04 | | |  | | | **Повторять** изученное и **выстраивать** систему знаний |  | https://ww  w.yaklass.r u | |
| 8.2 | Случайные опыты и вероятности случайных событий | 1 |  |  | 29. 04 | | |  | | |  | https://ww  w.yaklass.r u | |
| 8.3 | Операции над событиями | 1 |  |  | 13.05 | | |  | | |  | https://ww w.yaklass.r u | |
| 8.4 | Элементы комбинаторики, серии независимых испытаний | 1 |  |  | 20.05 | | |  | | |  | https://ww w.yaklass.r u | |
| 8.5 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 |  | 27.05 | | |  | | | контр. работа |  | |
| Итого по разделу: | | 5 | 1 |  |  | | | | |  |  |  |  | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ | | 34 | 1 | 4 |  | | | | |  | | | | |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ, 10 класс

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **дата** | | **Тема урока** |
| план | факт |
| **Представление данных и описательная статистика – 4 часа** | | | |
| 1. | 04.09 |  | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм |
| 2. | 11.09 |  | Среднее арифметическое, медиана |
| 3. | 18.09 |  | Наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов |
| 4. | 25.09 |  | Практическая работа по теме «Представление данных и описательная статистика» |
| **Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами – 3 часа** | | | |  |  |  |
| 5. | 02.10 |  | Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы) |
| 6. | 09.10 |  | Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями |
| 7. | 16.10 |  | Практическая работа по теме «Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами» |
| **Операции над событиями, сложение вероятностей – 3 часа** | | | |
| 8. | 23.10 |  | Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события |
| 9. | 13.11 |  | Диаграммы Эйлера |
| 10. | 20.11 |  | Формула сложения вероятностей |
| **Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий – 6 часов** | | | |
| 11. | 27.11 |  | Условная вероятность |
| 12. | 04.12 |  | Умножение вероятностей |
| 13. | 11.12 |  | Дерево случайного эксперимента |
| 14. | 18.12 |  | Формула полной вероятности |
| 15. | 25.12 |  | Независимые события |
| 16. | 08.01 |  | Практическая работа «Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий» |
| **Элементы комбинаторики – 4 часа** | | | |
| 17. | 15.01 |  | Комбинаторное правило умножения |
| 18. | 22.01 |  | Перестановки и факториал |
| 19. | 29.01 |  | Теория вероятности на уровне основного общего образования   * [Иванова Татьяна Викторовна](https://urok.1sept.ru/persons/4151500), *учитель математики средней школы*   **Разделы:** [Математика](https://urok.1sept.ru/mathematics)  **Комбинаторика – это раздел математики, посвященный задачам выбора и расположения предметов из различных множеств**.  Учащиеся 8 класса знакомятся с правилом умножения, перестановками и факториалом числа, числом сочетаний.  **Правило умножения**  Если число предметов первого типа равно *m*, а число предметов второго типа равно *n*, то число их комбинаций равно *mn*.  **Задача 1.**Из села *А* в село *Б* ведут четыре дороги, а из села *Б* в село *В* – три дороги. Сколькими способами можно добраться из *А* в *В* через село *Б*?    *Решение*. Если из *А* в *Б* добираться по первой дороге, то продолжить путь есть три способа:    Получаем по три способа продолжить путь, начав добираться и по второй, и по третьей, и по четвёртой дороге.  Значит, всего получается 4 · 3 = 12 способов добраться из*А* в *В*.  **Задача 2.** Из пункта *А* в пункт *В* ведут пять дорог, а из пункта *В*в пункт *С*– шесть дорог. Сколькими способами можно добраться из *А* в *С*через *В*?  *Решение*. Из *А* в *В* можно проехать по *пяти* дорогам, а из *В*в *С* по *шести* дорогам. Значит, всего 5· 6 =30 различных способов пути из *А* в *С*.  **Задача 3.** На вершину холма ведут пять тропинок. Сколько существует способов подняться на холм и спуститься с него, если подниматься и спускаться по разным тропинкам?  *Решение*. Подняться можно по одной из *пяти* тропинок, а спуститься по одной из *четырёх* оставшихся (кроме той, по которой поднялись).  Всего 5 · 4 = 20 способов.  **Задача 4.**Сколько трёхзначных чисел можно составить из цифр 3, 4, 5, 8, если цифры в записи числа не повторяются?  *Решение*. Первой цифрой числа может быть любая из *четырёх* данных цифр, второй – любая из *трёх* других, а третьей – любая из *двух*оставшихся.  Всего из данных цифр можно составить 4 · 3 · 2 = 24 трёхзначных числа.  **Задача 5.** Сколько трёхзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 3, 5, если цифры в записи числа не повторяются?  *Решение*. Первой цифрой числа может быть любая из *трёх* цифр: 1, 3, 5, второй – любая из *трёх* других, а третьей – любая из *двух*оставшихся.  Всего из данных цифр можно составить 3 · 3 · 2 = 18 трёхзначных чисел.  **Задача 6.** Сколько различных трёхзначных чисел можно составить при помощи цифр 1, 5, 9, 4, если цифры в числе не могут повторяться и на месте десятков может быть только чётное число?  *Решение*. Первую цифру можно выбрать *тремя* способами, т.к. четвёрку брать нельзя. На втором месте может стоять только четвёрка, значит *одним*способом.  Третью цифру можно выбрать *двумя* способами, т.к. цифры в числе не повторяются.  Получается 3 · 1 · 2  = 6 различных трёхзначных чисел.  **Задача 7.** Сколько существует трёхзначных чисел, в записи которых нет цифры 5?  *Решение*. Мы можем использовать *девять* цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9.  Первую цифру мы можем выбрать *восемью*способами, т.к. нельзя брать 0 и 5. Вторую цифру можем выбрать *девятью*способами, столькими же способами и третью цифру.  Получается 8 · 9 · 9  = 648 трёхзначных чисел.  **Задача 8.**Сколько четырёхзначных чисел можно составить из нечётных цифр, если цифры в записи числа не повторяются?  *Решение*. Всего нечётных цифр пять: 1, 3, 5, 7, 9.  Первой цифрой числа может быть любая из *пяти* данных цифр, второй – любая из *четырёх*оставшихся, третьей – любая из *трёх*оставшихся, а четвёртой – любая из *двух* оставшихся.  Получается 5 · 4 · 3 · 2 = 120 различных четырёхзначных чисел.  **Задача 9.** Сколько различных шифров можно набрать в автоматической камере хранения, если шифр составляется с помощью любой из 28 букв русского алфавита с последующим набором трёхзначного цифрового кода?  *Решение*. Первой цифрой шифра может быть любая из *десяти*цифр, второй – любая из *десяти*цифр, третьей – любая из *десяти*цифр, а буква может быть любая из *двадцати восьми*.  Получается 28 ∙ 10 · 10 · 10 = 28 000 вариантов различных шифров.  **Перебор возможных вариантов**  Простые задачи решают обыкновенным полным перебором возможных вариантов без составления различных таблиц и схем.  **Задача 10.**Какие двузначные числа можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, если цифры могут повторяться?  *Решение*.  11, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 23, 24, 25, 31, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45, 51, 52, 53, 54, 55.  **Задача 11.**В финальном забеге на 100 м участвуют Иванов, Громов и Орлов. Назовите возможные варианты распределения призовых мест.  *Решение*.   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Иванов | Иванов | Орлов | Орлов | Громов | Громов | | Громов | Орлов | Иванов | Громов | Иванов | Орлов | | Орлов | Громов | Громов | Иванов | Орлов | Иванов |   Самые разные комбинаторные задачи решаются с помощью составления специальных схем. Внешне такая схема напоминает дерево, отсюда и название метода – **дерево возможных вариантов.**  **Задача 12.** Запишите все трёхзначные числа, для записи которых употребляются только цифры 1 и 3.  *Решение*. В записи числа на первом слева месте (в разряде сотен) может стоять цифра 1 или цифра 3. На втором месте (в разряде десятков) в каждом случае также одна из двух цифр – 1 или 3. На третьем месте (в разряде единиц) в каждом из полученных четырёх случаев также можно записать либо 1, либо 3.    Получили восемь чисел: 111, 113, 131, 133, 311, 313, 331, 333.  **Задача 13.** Какие трехзначные числа можно составить из цифр 0, 2, 4, если цифры могут повторяться?  *Решение*. Построим дерево возможных вариантов, учитывая, что 0 не может быть первой цифрой в числе.    Получили 18 чисел: 200, 202, 204, 220, 222, 224, 240, 242, 244, 400, 402, 404, 420, 422, 424, 440, 442, 444.  **Задача 14.** Запишите все возможные варианты расписания пяти уроков на день из предметов: математика, русский язык, история, английский язык, физкультура, причем математика должна быть вторым уроком.  *Решение*. Построим дерево возможных вариантов, обозначив М – математика, Р – русский язык, И – история, А – английский язык, Ф физкультура.    На рисунке перечислены все 24 возможных варианта расписания.  **Перестановки, факториал**  **Задача 15.**Семье, состоящей из бабушки, папы, мамы, дочери и сына, подарили 5 разных чашек. Сколькими способами можно разделить чашки между членами семьи?  *Решение*. У первого члена семьи (например, бабушки) есть *пять* вариантов выбора, у следующего (пусть это будет папа) остаётся *четыре*варианта выбора, следующий (например, мама) будет выбирать уже из *трёх* чашек, следующий – из *двух*, последний же получает одну оставшуюся чашку.  Получили, что каждому выбору чашки бабушкой соответствует четыре возможных выбора папы, т.е. всего 5 · 4 способов. После того как папа выбрал чашку, у мамы есть три варианта выбора, у дочери – два, у сына – один, т.е. всего 3 · 2 · 1 способов. Окончательно получаем, что для решения задачи надо найти произведение 5 · 4 · 3 · 2 · 1.  Заметим, что получили произведение всех натуральных чисел от 1 до 5. Такие произведения записывают короче: 5 · 4 · 3 · 2 · 1 = 5! Итак, ответ задачи: 5! = 120, т.е. чашки между членами семьи можно распределить ста двадцатью способами.  ***Перестановкой* множества из** *n* элементов называется расположение элементов в определенном порядке.  *Число перестановок*n предметов равно n!.  n!=1 · 2· 3 · 4·…·(n -1) ·n.  **Задача 16.**В четверг в седьмом классе пять уроков: алгебра, физкультура, история, русский язык и география. Сколько различных вариантов расписания на четверг можно составить?  *Решение*. Существует *пять*вариантов выбора первого урока. Для каждого выбранного первого существует *четыре* варианта выбора второго урока. После того как первый и второй уроки уже выбраны, существует *три* варианта выбора для третьего урока. Для четвёртого урока – *два*варианта, а для пятого – *один*вариант.  Итак, 5! = 5 · 4 · 3 · 2 · 1 = 120, т.е. на четверг можно составить 120 различных вариантов расписания.  **Задача 17.**Саша, Ваня, Петя и Олегпришли к врачу. Сколькими способами они могут встать в очередь?  *Решение*. У первого пациента  есть *четыре* варианта выбора, у следующего остаётся *три*варианта выбора и т.д.  Итак, 4! = 4 · 3 · 2 · 1 = 24, т.е. мальчики могут встать в очередь к врачу 24 способами.  **Треугольник Паскаля.**  Треугольник Паскаля – это бесконечная числовая таблица  «треугольной формы», в которой по боковым сторонам стоят единицы и всякое число,  кроме этих боковых единиц, получается как сумма двух предшествующих  чисел.  *Треугольник Паскаля в прямоугольной форме.*  1 11 1     2     1 1     3     3     1 1     4     6     4     1 1     5    10   10    5    1 1     6    15   20   15    6    1  Паскаль подробно исследовал свойства «треугольника».  Вот некоторые из них:  1) На главной нисходящей диагонали и на первой вертикали стоят единицы.  2) На каждой из параллельныхглавной нисходящей диагонали располагается та же последовательность чисел, что и по соответствующей вертикали.  3) Каждое число равно сумме чисел предшествующего горизонтального ряда, стоящего над ним и предшествующего ему.  Существует связь между рядом  Фебоначи и «треугольником  Паскаля». Если записать для каждой восходящей диагонали  сумму всех стоящих на ней чисел, получим: 1 , 1, 2 , 3 , 5 , 8, 13, … - числа Фебоначи.  При помощи «треугольника Паскаля» можно находить биномиальные коэффициенты. Возьмем бином  (a+b) и будем возводить его в 0, 1, 2, 3, и т.д. степени.    Строки коэффициентов разложения совпадают с соответствующими строками «треугольника Паскаля». Таким способом можно возвести бином в произвольную натуральную степень n.  **Число сочетаний.**  Пусть дано множество из n элементов.  *Сочетанием*из *n*элементов по *k*называется любое подмножество, содержащее *k*элементов, взятых из данных *n*элементов без учета порядка выбора элементов, обозначается .  *Свойства числа сочетаний:*    *Число различных сочетаний* из *n*элементов по *k*можно найти по формуле:    **Задача 18.** Из группы в 25 человек нужно выделить 3 человека на дежурство. Сколькими различными способами это можно сделать?  *Решение*. Число всех элементов множества равно 25. Выделенные 3 человека дежурных образуют трехэлементное подмножество из общего числа в 25 элементов (*n*= 25, *k*= 3). Поэтому, по определению имеем сочетание из 25 элементов по 3.    **Задача 19.**В урне находятся 10 белых, 15 черных, 20 красных шаров. Сколькими различными способами можно вынуть 9 шаров, среди которых 2 белых, 3 черных и 4 красных шара?  *Решение*. Чтобы получить 9 шаров, из которых 2 белых, 3 черных и 4 красных, надо последовательно выполнить три действия:   * взять 2 белых шара из общего числа 10 белых шаров, * взять 3 черных шара из общего числа 15 черных шаров, * взять 4 красных шара из общего числа 20 красных шаров.   Число способов:    **Задача 20.** В коробке находятся 50 деталей, из которых 10 бракованных. Найти число различных способов взять ровно пять деталей, среди которых три бракованных.  *Решение.*Чтобы получить множество из пяти деталей, содержащих три бракованных, нужно последовательно совершить два действия: взять три бракованные изделия из общего числа 10 бракованных деталей, взять две доброкачественные детали из 40 доброкачественных деталей.   По правилу умножения оба действия можно совершить:    способами.  **Комбинаторика в вероятностных задачах.**  **Задача 21.**На стеллаже в случайном порядке расставлены десять учебников по экономике и пять – по математике. Миша наудачу берет три учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников будет по математике.  *Решение.*Рассмотрим событие – ни один из взятых учебников не будет по математике.  - вероятность .  - вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников будет по математике.  **Задача 22.**Из коробки, в которой лежат пять пирожных «эклер» и семь — «наполеон», достали пять пирожных. Найти вероятность того, что среди них два «эклера» и три «наполеона».  *Решение.*Всего пирожных 5+7=12. Количество возможных исходов опыта представляет собой число сочетаний из 12 по 5:    Число благоприятных исходов является произведением количества способов, которыми можно выбрать два «эклера» из пяти имеющихся, т.е. , и числа наборов по три «наполеона» изсеми, т.е. .  Итак,    Следовательно, вероятность равна |
| 20. | 05.02 |  | Формула бинома Ньютона |
| **Серии последовательных испытаний – 3 часа** | | | |
| 21. | 12.02 |  | Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача |
| 22. | 19.02 |  | Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли |
| 23. | 26.02 |  | Практическая работа по теме: «Серии последовательных испытаний» |
| **Случайные величины и распределения – 6 часов** | | | |
| 24. | 04.03 |  | Случайная величина |
| 25. | 11.03 |  | Распределение вероятностей |
| 26. | 18.03 |  | Диаграмма распределения |
| 27. | 01.04 |  | Сумма и произведение случайных величин |
| 28. | 08.04 |  | Примеры распределений |
| 29. | 15.04 |  | Геометрическое и биномиальное распределение |
| **Обобщение и систематизация знаний – 5 часов** | | | |
| 30. | 22.04 |  | Описательная статистика |
| 31. | 29.04 |  | Случайные опыты и вероятности случайных событий |
| 32. | 13.05 |  | Операции над событиями |
| 33 | 20.05 |  | ***Итоговая контрольная работа*** |
| 34 | 27.05 |  | Элементы комбинаторики, серии независимых испытаний |