ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ И ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ

учебный курс предпрофильной подготовки   
для учащихся 8 классов экономической специализации, 34 часа

Составитель: Князевой О.А., *учитель* математики средней школы № 383

г. Санкт-Петербург

Продолжительность: 34 часа   
Количество учащихся: не более 15 человек.

**Аннотация**

Введение элементов комбинаторики и теории вероятностей в содержание математического образования является одним из важнейших аспектов модернизации содержания образования, так как роль этих знаний в современном мире повышает возможности практической ориентации учащихся. Знакомство с данным материалом *способствует принятию* нестандартных решений, помогает творчески мыслить, хорошо ориентироваться в обычных житейских ситуациях и производственной деятельности. Необходимость формирования вероятностного мышления обусловлена тем, что учащиеся должны научиться извлекать, анализировать и обрабатывать порой противоречивую информацию и оценивать степень риска.

Изучение данного курса позволит учащимся продолжить развитие логического мышления, поможет сориентироваться в выборе профессии и при поступлении в ВУЗ.

**1 Пояснительная записка**

Данная программа элективного курса объёмом 34 часа рассчитана для учащихся 8   
классов и является углублением и дополнением общеобразовательной программы, в   
которой данному вопросу очень мало уделяется внимания. В базовой программе данному   
разделу математики уделяется 12 *часов* в *конце* 9 класса.

Учащиеся познакомятся с понятиями дедукции и индукции, научаться пользоваться   
методом математической индукцией для получения истинных и отбрасывания ложных   
гипотез, связанных с любой областью, а не только в математике. Ознакомятся с   
основными понятиями комбинаторики и элементами теории вероятности. Обширные   
философские связи рассматриваемых тем имеют большое значение в формировании   
научного мировоззрения учащихся.

Между общеобразовательным и элективным курсом существует тесная связь, так как   
первый является фундаментом, на который опирается данный курс. Это позволит   
ученикам расширить кругозор и понять практическое использование математических   
знаний.

При планировании работы учитывается использование литературных источников,   
Глобальной сети интернета, возможна работа с математическим кружком Дома детского   
юношеского творчества.

В основе методики преподавания лежит деятельностный подход в обучении,   
*предполагается использовать* различные формы проведения занятий: лекции, практикумы,   
творческие и поисково-исследовательские работы. Предусмотрен текущий и итоговый   
контроль учащихся (рефераты, презентации, защита проектов).

***Основные цели* курса**

Формирование у учащихся представления о математике как культурологической   
дисциплине и возможности использования математических знаний в различных сферах   
деятельности человека.

**Задачи курса**

Способствовать формированию и развитию умений в использовании метода   
математической индукции и решения комбинаторных задач, составленных по   
определённому правилу.

Расширить общекультурный *кругозор.*

Сформировать и развить вероятностную интуицию и мышление.

Развивать общекультурный кругозор и творческие способности учащихся.

Создать условия для развития умений самостоятельно приобретать и применять   
знания.

Помочь учащимся в определении профиля дальнейшего обучения в старших классах.

**Ожидаемый результат**

Систематическое и целенаправленное изучение математической индукции, элементов комбинаторики и основ теории вероятности в классах с экономической направленностью способствует осознанному умению применять полученные знания на практике, повышает уровень эффективности обучения, развивает и поддерживает интерес к изучению математики, а так же развивает различные формы мыслительной деятельности учащихся.

***Учащиеся* должны уметь:**

- использовать дедукцию и индукцию при решении практических задач;

применять математическую индукцию в доказательстве тождеств, задач   
арифметического характера, неравенств, теорем;

знать и уметь использовать понятия факториал, перестановки, размещения,   
сочетания;

- познакомиться с биномом Ньютона;

- усвоить практические навыки выполнения заданий по теории вероятностей;

- усвоить операции над событиями;

- применять закон распределения случайной величины.

- использовать формулу Бернулли;

- использовать биномиальное распределение.

**II Учебно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| до  пп | Название темы | Количество  часов | Форма контроля |
| 1. Метод математической индукции 10 часов | | | |
| 1 | Историческая справка | 1 | Лекция |
| 2 | Дедукция и индукция. | 1 | Беседа,  творческие задания |
| 3 | Метод математической индукции. | 2 | Практические занятия |
| 4 | Доказательство тождеств. | 2 | Практические занятия |
| 5 | Доказательство неравенств. | 2 | Практические занятия |
| 6 | Доказательство алгебраических  теорем. | 1 | Лекция |
| 7 | Итоговое занятие | 1 | Реферат, творческое  задание, презентация |
| 2. Основные понятия комбинаторики. 12 часов | | | |
| 1 | Понятие факториала. Перестановки. | 2 | Занятие - обсуждение |
| 2 | Размещения. | 1 | Практическое занятие |
| 3 | Сочетания. | 2 | Практическое занятие |
| 4 | Решение задач. | 3 | Практическое занятие, игра |
| 5 | Правила суммы и произведения. | 1 | Игровая форма |
| 6 | Бином Ньютона. | 2 | Практическое занятие |
| 7 | Итоговое занятие | 1 | Реферат, творческое  задание, презентация |
| 3. Основы теории вероятности. 12 часов | | | |
| 1 | Теорема сложения вероятностей. | 2 | Лекция, практика |
| 2 | Условная вероятность. | 2 | Практическое занятие |
| 3 | Независимые события. Теорема  умножения вероятностей. | 2 | Лекция, практическое  занятие |
| 4 | Формула полной вероятности. | 1 | Практическое занятие |
| 5 | Случайные величины. | 1 | Практическое занятие |
| 6 | Формула Бернулли. | 1 | Практическое занятие |
| 7 | Закон распределения случайной  величины. | 1 | Практическое занятие |
| 8 | Биномиальное распределение. | 1 | Практическое занятие |
| 9 | Итоговое занятие. | 1 | Реферат, творческое  задание, презентация |

**III Методические рекомендации к проведению занятий**1. Метод математической индукции

1-2. На данном занятии рассматривают исторические факты, задачи, которые заинтересовали учёных и привели к дедуктивному и индуктивному методам рассуждений. Главной задачей является добиться понимания данных понятий и уметь применить при решении практических задач. Привести примеры, которые справедливы в нескольких частных случаях, а вообще не справедливы.

3. На занятии опытным путем выводится алгоритм метода математической индукции. Необходимо, чтобы учащиеся поняли, закономерность доказательства двух самостоятельных теорем и только затем распространяли справедливость утверждения при всяком натуральном значении.

4-6. На занятиях рассматриваются разнообразные виды гипотез и утверждений, которые могут быть доказаны методом математической индукции. Чтобы научиться применять метод математической индукции, надо рассмотреть достаточное количество примеров.

7. Занятие можно провести в форме игры или презентации исторических справок, классических гипотез и утверждений). Задачи (утверждения, гипотезы) учащиеся готовят дома (по группам или индивидуально с предварительным просмотром учителем) и проводят защиту своего проекта, если выбрана форма презентации..

2. Основные понятия комбинаторики.

1. На первом занятии рассматриваются вопросы из истории, известные древние и современные игры, и исторические задачи. Предполагается раздать учащимся творческие задания в виде исследовательской работы.

2-3. На занятии рассматриваются комбинации из трёх и более элементов и вводится понятие перестановок, размещений и сочетаний. Занятие выводится в форме собеседования.

4. На данном занятии рассматриваются различные жизненные задачи, в которых нужно уметь подсчитывать число различных комбинаций, подчинённых тем или иным условиям. Учащиеся выполняют самостоятельное творческое задание.

5-6. Опытным путём выводятся правила суммы и произведения и закрепляются решением различных задач. Проверить понимание можно с помощью творческого домашнего задания (придумать ряд задач с использованием рассмотренных правил).

7. Занятие можно провести в форме игры - викторины. Все учащиеся разбиваются на две команды и отвечают на заданные вопросы, побеждает тот, кто быстрее и правильно решит задачи и ответит на вопросы.

З. Основы теории вероятности.

1. На первом занятии необходимо показать учащимся философский аспект теории   
вероятности — как науке о вычислении вероятностей случайных событий.

2-4. Рассмотреть основные объекты изучения теории вероятности: случайное событие и   
его вероятность, случайная величина и её функция распределения, случайный процесс и   
его вероятностный характер.

5-6. Вводятся основные операции над событиями. Используются задачи и примеры на   
применение теорем.

7-8. Применение знаний теории вероятностей. Анализ результатов исследования   
учащихся экспериментальных данных и вероятности событий.

9. Круглый стол — представление и защита творческих работ и презентаций. Подведение   
итогов курса.

**1Y Литература**

3.

**б.**

7.

**Борель Э. Вероятность и достоверность. М., Физматгиз, 1961.**

**Бунимович Е.А. «Вероятность и статистика». 5-9 классы М., Дрофа, 2002.**

**Виленкин Н.Я. «Комбинаторика». М.,Наука,1969.**

**Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я. «Элементарное введение в теорию вероятностей». М.,**

**Наука, 1964.**

**Дайменд С. «Мир вероятностей». Статистика, 1970.**

**Кордемский Б.А. «Математика изучает случайности», М., Просвещение - 1975.**

**Лютикас В.С. «Школьнику о теории вероятности», М., Просвещение — 1976.**

**Майстров Л.Е. «Теория вероятностей. Исторические очерки». М, Наука, 1967.**

**Мостеллер Ф. «Пятьдесят занимательных вероятностных задач с решениями», М.,**

**Наука — 1985.**

**10. Нейман Ю. «Вводный курс теории вероятностей и математической статистики».**

**М., Наука, 1968.**

**11. Розанов Ю.А. «Лекции по теории вероятностей». М., Наука, 1968.**

12. **Савельев Л.Я. «Комбинаторика и вероятность». М., Наука, 1975.**

**13. Соминский И.С. «Метод математической индукции», М., Наука, 1965   
14. Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. «Элементы статистики и вероятность». 7-9 классы,**

**М., Просвещение, 2005.**

**Y Приложение (примеры рассматриваемых задач).**

**Комбинаторика:**

1. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, если

каждая цифра входит в изображение числа только один раз.

2. Сколько можно составить сигналов из 6 флажков различного цвета, взятых

по 2?

3. Сколькими способами можно выбрать 2 детали из ящика, содержащего 10 деталей?

4. Сколько существует двузначных чисел, у которых цифра десятков меньше цифры единиц?

5. В нашем распоряжении есть три различных флага. На флагштоке поднимается сигнал состоящий не менее, чем из двух флагов. Сколько различных сигналов можно поднять на флагштоке, если порядок флагов в сигнале учитывается.

6. В карточке игры «Русское лото» нужно зачеркнуть 6 чисел от 1 до 99. Сколькими способами это можно сделать?

7. Сколько различных имен — отчеств можно составить из имен Надежда, Иван, Андрей, Наталья, Дмитрий, Людмила, Александр?

8. Шесть ящиков занумерованы числами от 1 до 6. Сколькими способами можно разложить по этим ящикам 20 одинаковых шаров так, чтобы ни один ящик не оказался пустым?

**Вероятность:**

1. В партии из 10 деталей 7 стандартных. Найти вероятность того, что среди шести взятых наудачу деталей 4 стандартных.

2. В конверте среди 100 фотокарточек находится одна разыскиваемая. Из конверта наудачу извлечены 10 карточек. Найти вероятность того, что среди них окажется нужная.

3. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов пять отличников.

4. В урне 30 шаров: 10 красных, 5 синих, 15 белых. Найти вероятность появления цветного шара.

5. Стрелок стреляет по мишени, разделенной на 3 области. Вероятность попадания в первую область равна 0,45, во вторую 0,35. Найти вероятность, того, что стрелок при одном выстреле попадет либо в первую область, либо во вторую.

6. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что: а) на каждой из выпавших граней появиться пять очков. Б) на всех выпавших гранях появиться одинаковое количество очков.

7. Найти вероятность совместного поражения цели двумя орудиями, если вероятность поражения цели первым орудием 0,8, а вторым 0,7.

8. Имеется 3 ящика, содержащие по 10 деталей. В первом ящике 8, во втором 7 и в третьем 9 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что все три вынутые детали окажутся стандартными.

9. В урне.5 белых, 4 черных, 3 синих шара. Каждое испытание состоит в том, что наудачу извлекают один шар, не возвращая его обратно. Найти вероятность того, что при первом испытании появиться белый шар, при втором — черный и при третьем — синий.

10. В мешочке имеется 10 одинаковых кубиков с номерами от 1 до 10. Наудачу извлекают по одному три кубика. Найти вероятность того, что последовательно появятся кубики с номерами 1, 2, 3, если кубики извлекаются: а) без возвращения; б) с возвращением.

11. Вероятности попадания в цель при стрельбе из трех орудий: 0,8, 0,7, 0,9. Найти вероятность хотя бы одного попадания при одном залпе из всех орудий.

12. вероятности попадания в цель при стрельбе первого и второго орудий равны 0,7 и 0,8. Найти вероятность попадания при одном залпе хотя бы одним орудием.

13. Имеется два набора деталей. Вероятность того, что деталь первого набора стандартна, равна 0,8, а второго 0,9. Найти вероятность того, что взятая на удачу деталь (из наудачу взятого набора) — стандартная.

14. В первой коробке содержится 20 радиоламп, из них 18 стандартных, во второй коробке 10 ламп, из них 9 стандартных. Из второй коробки наудачу взята лампа и переложена в первую. Найти вероятность того, что лампа, наудачу извлеченная из первой коробки, будет стандартной.

15. Детали, изготовленные цехом завода, попадают для проверки их на стандартность к одному из двух контроллеров Вероятность того, деталь попадет к первому контроллеру равна 0,6, а ко второму 0,4. Вероятность того, что годная деталь будет признана стандартной первым контроллером 0,94, а вторым 0,98. Годная деталь при проверки была признана стандартной. Найти вероятность того, что эту деталь проверил первый контроллер.

**16.** Батарея из трех орудий произвела залп, причем два снаряда попали в цель. Найти вероятность того, что первое орудие дало попадание, если вероятности попадания цель первым, вторым и третьим орудиями равны: 0,4, 0,3 и 0,5.