ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ им. М.И. ЩАДОВА»

РАССМОТРЕНО
на заседании ЦК
«Информатики и ВТ»
Протокол №10
«06» июнь 2023 г.
Председатель: Чипиштанова Д.В.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
О.В. Папанова
«07» июнь 2023 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения
самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине

ЕН.01 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Разработал
преподаватель
Н.С.Коровина

2023 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	Тема	Содержание	Количество часов.	Оценка и контроль
1	3.1	**Самостоятельная работа № 1** Решение задач на тему: Случайная величина, ее функция распределения	2	защита
2	3.1	**Самостоятельная работа № 2** Решение задач на тему: Основы теории вероятности и математической статистики	2	защита
Итого			**4**	

2. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1

Тема: Элементы теории вероятностей

Цель: научиться решать задачи по теме «случайная величина, ее функция распределения».

Методические указания:

Решить задачи:

Задача1. Нефтеразведовательная компания получила финансирование для проведения 7 нефтеразработок. Вероятность успешной нефтеразведки 0,2. Предположим, что нефтеразведки осуществляют независимые друг от друга разведывательные партии.

а) Составьте ряд распределения числа успешных нефтеразведок и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите в общем виде функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Чему равна вероятность того, что как минимум три нефтеразведки принесут успех?

Задача 2. В мастерскую по ремонту бытовой техники поступили 8 холодильников, из которых 3 подлежали гарантийному обслуживанию. Бригада специалистов, работающая в первую смену, получила наряд на ремонт 4 холодильников.

а) Составьте ряд распределения числа холодильников, отремонтированных по гарантии в первую смену; если холодильники для ремонта отбирались случайным образом, и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Определите вероятность того, что по гарантии было отремонтировано не более двух холодильников.

Форма отчетности: файл (тетрадь).

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №2

Тема: Элементы теории вероятностей

Цель: научиться решать задачи по теме «Элементы теории вероятностей».

Методические указания: решить задачи

Задача 1. В группе 30 студентов. Необходимо выбрать старосту, заместителя старосты и профорга. Сколько существует способов это сделать?

Решение. Старостой может быть выбран любой из 30 студентов, заместителем - любой из оставшихся 29, а профоргом – любой из оставшихся 28 студентов, т.е. n_1=30, n_2=29, n_3=28. По правилу умножения общее число N способов выбора старосты, его заместителя и профорга равно $N=n_1\times n_2\times n_3=30\times 29\times 28=24360$.

Задача 2. Два почтальона должны разнести 10 писем по 10 адресам. Сколькими способами они могут распределить работу?

Решение. Первое письмо имеет n_1=2 альтернативы – либо его относит к адресату первый почтальон, либо второй. Для второго письма также есть n_2=2 альтернативы и т.д., т.е. $n_1=n_2=\ldots=n_{10}=2$. Следовательно, в силу правила умножения общее число способов распределений писем между двумя почтальонами равно

$$N = n_1 n_2 \ldots n_{10} = \underbrace{2\times 2\times \ldots \times 2}_{10\ \text{ðàç}} = 2^{10} = 1024\,.$$

Задача 3. В ящике 100 деталей, из них 30 – деталей 1-го сорта, 50 – 2-го, остальные – 3-го. Сколько существует способов извлечения из ящика одной детали 1-го или 2-го сорта?

Решение. Деталь 1-го сорта может быть извлечена n_1=30 способами, 2-го сорта – n_2=50 способами. По правилу суммы существует $N=n_1+n_2=30+50=80$ способов извлечения одной детали 1-го или 2-го сорта.

Задача 5. Порядок выступления 7 участников конкурса определяется жребием. Сколько различных вариантов жеребьевки при этом возможно?

Решение. Каждый вариант жеребьевки отличается только порядком участников конкурса, т.е. является перестановкой из 7 элементов. Их число равно

$$P_7 = 7! = 1\times 2\times 3\times 4\times 5\times 6\times 7 = 5040.$$

Задача 6. В конкурсе по 5 номинациям участвуют 10 кинофильмов. Сколько существует вариантов распределения призов, если по всем номинациям установлены **различные** премии?

Решение. Каждый из вариантов распределения призов представляет собой комбинацию 5 фильмов из 10, отличающуюся от других комбинаций, как составом, так и их порядком. Так как каждый фильм может получить призы как по одной, так и по нескольким номинациям, то одни и те же фильмы могут повторяться. Поэтому число таких комбинаций равно числу размещений с повторениями из 10 элементов по 5: $N = \overline{A}_{10}^5 = 10^5 = 100000$.

***Задача** 7.* В шахматном турнире участвуют 16 человек. Сколько партий должно быть сыграно в турнире, если между любыми двумя участниками должна быть сыграна одна партия?

Решение. Каждая партия играется двумя участниками из 16 и отличается от других только составом пар участников, т.е. представляет собой сочетания из 16 элементов по 2. Их число равно $C_{16}^2 = \frac{16!}{14!2!} = \frac{15\times 16}{1\times 2} = 120.$

***Задача 8**.* В условиях задачи 6 определить, сколько существует вариантов распределения призов, если по всем номинациям установлены **одинаковые** призы?

Решение. Если по каждой номинации установлены одинаковые призы, то порядок фильмов в комбинации 5 призов значения не имеет, и число вариантов представляет собой число сочетаний с повторениями из 10 элементов по 5, определяемое по формуле

$$\overline{C}_{10}^5 = C_{10+5-1}^5 = C_{14}^5 = \frac{10\times 11\times 12\times 13\times 14}{1\times 2\times 3\times 4\times 5} = 2002.$$

Задача 9. Садовник должен в течении трех дней посадить 6 деревьев. Сколькими способами он может распределить по дням работу, если будет сажать не менее одного дерева в день?

Решение. Предположим, что садовник сажает деревья в ряд, и может принимать различные решения относительно того, после какого по счету дерева остановиться в первый день и после какого – во второй. Таким образом, можно представить себе, что деревья разделены двумя перегородками, каждая из которых может стоять на одном из 5 мест (между деревьями). Перегородки должны стоять там по одной, поскольку иначе в какой-то день не будет посажено ни одного дерева. Таким образом, надо выбрать 2 элемента из 5 (без повторений). Следовательно, число способов $C_5^2 = 10$.

Задача 10. Сколько существует четырехзначных чисел (возможно, начинающихся с нуля), сумма цифр которых равна 5?

Решение. Представим число 5 в виде суммы последовательных единиц, разделенных на группы перегородками (каждая группа в сумме образует очередную цифру числа). Понятно, что таких перегородок понадобится 3. Мест для перегородок имеется 6 (до всех единиц, между ними и после). Каждое место может занимать одна или несколько перегородок (в последнем случае между ними нет единиц, и соответствующая сумма равна нулю). Рассмотрим эти места в качестве элементов множества. Таким образом, надо выбрать 3 элемента из 6 (с повторениями). Следовательно, искомое количество чисел $\overline{C}_6^3 = C_8^3 = \frac{8\times 7\times 6}{1\times 2\times 3} = 56.$

Задача 11. Сколькими способами можно разбить группу из 25 студентов на три подгруппы A, B и C по 6, 9 и 10 человек соответственно?

Решение. Здесь n=25, k=3, n_1=6, n_2=9, n_3=10. Согласно формуле, число таких разбиений равно $N_{25}(6,9,10) = \frac{25!}{6!9!10!}$.

Задача 12. Сколько существует семизначных чисел, состоящих из цифр 4, 5 и 6, в которых цифра 4 повторяется 3 раза, а цифры 5 и 6 – по 2 раза?

Решение. Каждое семизначное число отличается от другого порядком следования цифр, при этом фактически все семь мест в этом числе делятся на три группы: на одни места ставится цифра «4», на другие места – цифра «5», а на третьи места – цифра «6». Таким образом, множество состоит из 7 элементов (n=7), причем n_1=3, n_2=2, n_3=2, и, следовательно, количество таких чисел равно

$$N_7(3;2;2) = \frac{7!}{3!2!2!} = 210.$$

2. Классическая вероятностная модель. Геометрическая вероятность

Задача 1. В ящике 5 апельсинов и 4 яблока. Наудачу выбираются 3 фрукта. Какова вероятность, что все три фрукта – апельсины?

Решение. Элементарными исходами здесь являются наборы, включающие 3 фрукта. Поскольку порядок фруктов безразличен, будем считать их выбор неупорядоченным (и бесповторным). Общее число элементарных исходов $n = |\Omega|$ равно числу способов выбрать 3 фрукта из 9, т.е. числу сочетаний C_9^3. Число благоприятствующих исходов $m = |A|$ равно числу способов выбора 3 апельсинов из имеющихся 5, т.е. C_5^3. Тогда искомая вероятность

$$P(A) = \frac{C_5^3}{C_9^3} = \frac{\frac{5!}{2!3!}}{\frac{9!}{3!6!}} = 0{,}12\,.$$

Задача 2. Преподаватель предлагает каждому из трех студентов задумать любое число от 1 до 10. Считая, что выбор каждым из студентов любого числа из заданных равновозможен, найти вероятность того, что у кого-то из них задуманные числа совпадут.

Решение. Вначале подсчитаем общее количество исходов. Первый из студентов выбирает одно из 10 чисел и имеет n_1=10 возможностей, второй тоже имеет n_2=10 возможностей, наконец, третий также имеет n_3=10 возможностей. В силу правила умножения общее число способов равно: $n= n_1 \times n_2 \times n_3 = 10^3 = 1000$, т.е. все пространство содержит 1000 элементарных исходов. Для вычисления вероятности события А удобно перейти к противоположному событию, т.е. подсчитать количество тех случаев, когда все три студента задумывают разные числа. Первый из них по-прежнему имеет m_1=10 способов выбора числа. Второй студент имеет теперь лишь m_2=9 возможностей, поскольку ему приходится заботиться о том, чтобы его число не совпало с задуманным числом первого студента. Третий студент еще более ограничен в выборе — у него всего m_3=8 возможностей. Поэтому общее число комбинаций задуманных чисел, в которых нет совпадений, равно $m=10\cdot 9\cdot 8=720$. Случаев, в которых есть совпадения, остается 280. Следовательно, искомая вероятность равна P=280/1000= 0,28.

Задача 3. Найти вероятность того, что в 8-значном числе ровно 4 цифры совпадают, а остальные различны.

Решение. Событие А={восьмизначное число содержит 4 одинаковые цифры}. Из условия задачи следует, что в числе пять различных цифр, одна из них повторяется. Число способов её выбора равно числу способов выбора одной цифры из 10 цифр. Эта цифра занимает любые 4 места в числе, что возможно сделать C_8^4 способами, так как порядок здесь не важен. Оставшиеся 4 места занимают различные цифры из неиспользованных девяти, и так как число зависит от порядка расположения цифр, то число способов выбора четырех цифр равно числу размещений A_9^4 . Тогда число благоприятствующих исходов $|A|=10C_8^4 A_9^4$. Всего же способов составления 8-значных чисел равно $|\Omega|=10^8$. Искомая вероятность равна

$$P=\frac{|A|}{|\Omega|}=\frac{10C_8^4 A_9^4}{10^8}=\frac{8!}{4!4!}\cdot\frac{9!}{5!}\cdot\frac{1}{10^7}=0{,}021168\,.$$

Задача 4. Шесть клиентов случайным образом обращаются в 5 фирм. Найти вероятность того, что хотя бы в одну фирму никто не обратится.

Решение. Рассмотрим противоположное событие $\overline{A}$, состоящее в том, что в каждую из 5 фирм обратился клиент, тогда в какую-то из них обратились 2 клиента, а в остальные 4 фирмы – по одному клиенту. Таких возможностей $|\overline{A}|=5\times N_6(2,1,1,1,1)=\frac{5\cdot 6!}{1!1!1!1!2!}$. Общее количество способов распределить 6 клиентов по 5 фирмам $|\Omega| = 5^6$. Отсюда $P(\overline{A}) = \frac{5 \cdot 6!}{1!1!1!1!2!} \cdot \frac{1}{5^6} = 0{,}1152$. Следовательно, $P(A) = 1 - P(\overline{A}) = 0{,}8848$.

Задача 5. Пусть в урне имеется N шаров, из них M белых и N–M черных. Из урны извлекается n шаров. Найти вероятность того, что среди них окажется ровно m белых шаров.

Решение. Так как порядок элементов здесь несущественен, то число всех возможных наборов объема n из N элементов равно числу сочетаний C_N^n. Число испытаний, которые благоприятствуют событию A – "m белых шаров, n–m черных", равно $C_M^m C_{N-M}^{n-m}$, и, следовательно, искомая вероятность равна P(A)=$\frac{C_M^m C_{N-M}^{n-m}}{C_N^n}$.

Задача 6. Точку наудачу бросили на отрезок [0; 2]. Какова вероятность ее попадания в отрезок [0,5; 1,4]?

Решение. Здесь пространство элементарных исходов весь отрезок $\Omega = [0;2]$, а множество благоприятствующих исходов $A = [0{,}5; 1{,}4]$, при этом длины этих отрезков равны $l(\Omega) = 2$ и $l(A) = 0{,}9$ соответственно. Поэтому

$$P(A) = \frac{l(A)}{l(\Omega)} = \frac{0{,}9}{2} = 0{,}45.$$

Задача 7 (задача о встрече). Два лица A и B условились встретиться в определенном месте между 12 и 13 часами. Пришедший первым ждет другого в течении 20 минут, после чего уходит. Чему равна вероятность встречи лиц A и B, если приход каждого из них может произойти наудачу в течении указанного часа и моменты прихода независимы?

Решение. Обозначим момент прихода лица A через x и лица B – через y. Для того, чтобы встреча произошла, необходимо и достаточно, чтобы $|x-y| \le 20$. Изобразим x и y как координаты на плоскости, в качестве единицы масштаба выберем минуту. Всевозможные исходы представляются точками квадрата со стороной 60, а благоприятствующие встрече располагаются в заштрихованной области. Искомая вероятность равна отношению площади заштрихованной фигуры (рис. 2.1) к площади всего квадрата: P(A) = $(60^2–40^2)/60^2$ = 5/9.

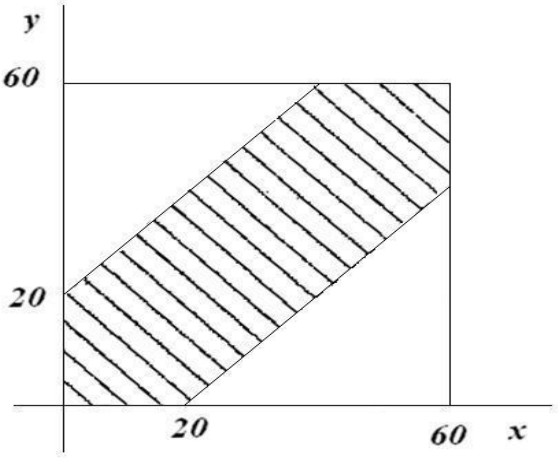

Рис. 2.1.

3. Основные формулы теории вероятностей

Задача 1. В ящике 10 красных и 5 синих пуговиц. Вынимаются наудачу две пуговицы. Какова вероятность, что пуговицы будут одноцветными?

Решение. Событие А={вынуты пуговицы одного цвета} можно представить в виде суммы $A = A_1 + A_2$, где события A_1 и A_2 означают выбор пуговиц красного и синего цвета соответственно. Вероятность вытащить две красные пуговицы равна $P(A_1) = \dfrac{C_{10}^2}{C_{15}^2}$, а вероятность вытащить две синие пуговицы $P(A_2) = \dfrac{C_5^2}{C_{15}^2}$. Так как события A_1 и A_2 не могут произойти одновременно, то в силу теоремы сложения

$$P(A) = \frac{C_{10}^2 + C_5^2}{C_{15}^2} = \frac{\dfrac{10!}{2!8!} + \dfrac{5!}{2!3!}}{\dfrac{15!}{2!13!}} = 0{,}524.$$

Задача 2. Среди сотрудников фирмы 28% знают английский язык, 30% – немецкий, 42% – французский; английский и немецкий – 8%, английский и французский – 10%, немецкий и французский – 5%, все три языка – 3%. Найти вероятность того, что случайно выбранный сотрудник фирмы: а) знает английский или немецкий; б) знает английский, немецкий или французский; в) не знает ни один из перечисленных языков.

Решение. Обозначим через А, В и С события, заключающиеся в том, что случайно выбранный сотрудник фирмы владеет английским, немецким или французским соответственно. Очевидно, доли сотрудников фирмы, владеющих теми или иными языками, определяют вероятности этих событий. Получаем:

а) $P(A \cup B)=P(A)+P(B)-P(AB)=0{,}28+0{,}3-0{,}08=0{,}5$;

б) $P(A \cup B \cup C)=P(A)+P(B)+P(C)-(P(AB)+P(AC)+P(BC))+P(ABC)=0{,}28+0{,}3+0{,}42-$

$-(0{,}08+0{,}1+0{,}05)+0{,}03=0{,}8$;

в) $1-P(A \cup B \cup C)=0{,}2$.

Задача 3. В семье – двое детей. Какова вероятность, что старший ребенок – мальчик, если известно, что в семье есть дети обоего пола?

Решение. Пусть A={старший ребенок – мальчик}, B={в семье есть дети обоего пола}. Будем считать, что рождение мальчика и рождение девочки – равновероятные события. Если рождение мальчика обозначить буквой М, а рождение девочки – Д, то пространство всех элементарных исходов состоит из четырех пар: $\Omega=\{ММ, МД, ДМ, ДД\}$. В этом пространстве лишь два исхода (МД и ДМ) отвечают событию B. Событие AB означает, что в семье есть дети обоего пола. Старший ребенок – мальчик, следовательно, второй (младший) ребенок – девочка. Этому событию AB отвечает один исход – МД. Таким образом, |AB|=1, |B|=2 и

$$P(A \mid B)=\frac{|AB|}{|B|}=\frac{1}{2}=0{,}5.$$

Задача 4. Мастер, имея 10 деталей, из которых 3 – нестандартных, проверяет детали одну за другой, пока ему не попадется стандартная. Какова вероятность, что он проверит ровно две детали?

Решение. Событие A={мастер проверил ровно две детали} означает, что при такой проверке первая деталь оказалась нестандартной, а вторая – стандартная. Значит, $A=A_1A_2$, где A_1={ первая деталь оказалась нестандартной } и A_2={вторая деталь – стандартная}. Очевидно, что вероятность события A_1 равна $P(A_1)=3/10,$ кроме того, $P(A_2 \mid A_1)=7/9$, так как перед взятием второй детали у мастера осталось 9 деталей, из которых только 2 нестандартные и 7 стандартных. По теореме умножения

$$P(A)=P(A_1A_2)=P(A_1)P(A_2 \mid A_1)=\frac{3}{10}\cdot\frac{7}{9}=7/30.$$

Задача 5. В одном ящике 3 белых и 5 черных шаров, в другом ящике – 6 белых и 4 черных шара. Найти вероятность того, что хотя бы из одного ящика будет вынут белый шар, если из каждого ящика вынуто по одному шару.

Решение. Событие А={хотя бы из одного ящика вынут белый шар} можно представить в виде суммы $A = A_1 + A_2$, где события A_1 и A_2 означают появление белого шара из первого и второго ящика соответственно. Вероятность вытащить белый шар из первого ящика равна $P(A_1) = 3/8$, а вероятность вытащить белый шар из второго ящика $P(A_2) = 6/10$. Кроме того, в силу независимости A_1 и A_2 имеем: $P(A_1A_2) = P(A_1)P(A_2) = \frac{3}{8} \cdot \frac{6}{10} = \frac{9}{40}$. По теореме сложения получаем: $P(A) = P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_1A_2) = 3/8 + 6/10 - 9/40 = 3/4$.

Задача 6. Три экзаменатора принимают экзамен по некоторому предмету у группы в 30 человек, причем первый опрашивает 6 студентов, второй — 3 студентов, а третий — 21 студента (выбор студентов производится случайным образом из списка). Отношение трех экзаменаторов к слабо подготовившимся различное: шансы таких студентов сдать экзамен у первого преподавателя равны 40%, у второго — только 10%, у третьего — 70%. Найти вероятность того, что слабо подготовившийся студент сдаст экзамен.

Решение. Обозначим через H_1, H_2, H_3 гипотезы, состоящие в том, что слабо подготовившийся студент отвечал первому, второму и третьему экзаменатору соответственно. По условию задачи

$$P(H_1) = 6/30 = 0{,}2, \quad P(H_2) = 3/30 = 0{,}1, \quad P(H_3) = 21/30 = 0{,}7.$$

Пусть событие А={слабо подготовившийся студент сдал экзамен}. Тогда снова в силу условия задачи

$$P(A \mid H_1) = 0{,}4, \qquad P(A \mid H_2) = 0{,}1, \qquad P(A \mid H_3) = 0{,}7.$$

По формуле полной вероятности получаем:

$$P(A) = 0{,}4 \cdot 0{,}2 + 0{,}1 \cdot 0{,}1 + 0{,}7 \cdot 0{,}7 = 0{,}58.$$

Задача 7. *Фирма имеет три источника поставки комплектующих – фирмы А, В, С. На долю фирмы А приходится 50% общего объема поставок, В – 30% и С – 20%. Из практики известно, что среди поставляемых фирмой А деталей 10% бракованных, фирмой В – 5% и фирмой С – 6%. Какова вероятность, что взятая наугад деталь окажется годной?*

Решение. Пусть событие G – появление годной детали. Вероятности гипотез о том, что деталь поставлена фирмами А, В, С, равны сответственно P(A)=0,5, P(B)=0,3, P(C)=0,2. Условные вероятности появления при этом годной детали равны P(G|A)=0,9, P(G|B)=0,95, P(G|C)=0,94 (как вероятности противоположных событий к появлению бракованной). По формуле полной вероятности получаем:

P(G)=0,5·0,9+0,3·0,95+0,2·0,94=0,923.

Задача 8 (см. задачу 6). Пусть известно, что студент не сдал экзамен, т.е. получил оценку «неудовлетворительно». Кому из трех преподавателей вероятнее всего он отвечал?

Решение. Вероятность получить «неуд» равна $P(\overline{A}) = 1 - P(A) = 1 - 0{,}58 = 0{,}42$. Требуется вычислить условные вероятности. По формулам Байеса получаем:

$$P(H_1 \mid \overline{A}) = \frac{P(H_1) \cdot P(\overline{A} \mid H_1)}{P(\overline{A})} = \frac{0{,}2 \cdot 0{,}6}{0{,}42} = 0{,}285, \quad \text{и аналогично,}$$

$$P(H_2 \mid \overline{A}) = \frac{0{,}1 \cdot 0{,}9}{0{,}42} = 0{,}214, \; P(H_3 \mid \overline{A}) = \frac{0{,}7 \cdot 0{,}3}{0{,}42} = 0{,}5.$$

Отсюда следует, что, вероятнее всего, слабо подготовившийся студент сдавал экзамен третьему экзаменатору.

Форма отчетности: файл (презентация)

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ К СОЗДАНИЮ ФАЙЛА (ПРЕЗЕНТАЦИИ).

Файл - поименованная совокупности однотипных данных, хранящихся на внешнем носителе под одним именем.

Структура и оформление

1. Титульный лист;
2. Листинг программы (для файла);
3. Компилированный продукт (для файла);
4. Перечень основных настроек.
5. Заключение (подводятся итоги, и дается обобщенный вывод ходу реализации программы, даются рекомендации);

Критерии оценки файла.

1. Соответствие теме;
2. Глубина проработки материала;
3. Правильность и полнота использования возможностей программного продукта;
4. Оформление.

ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ К НАПИСАНИЮ ТВОРЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ (РЕФЕРАТ, СООБЩЕНИЕ, БУКЛЕТ).

Реферат- это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, где раскрывается суть исследуемой студентом проблемы, изложение материала носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а так же собственные взгляды.

Структура и оформление.

1. Титульный лист;
2. План-оглавление;
3. Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, ее значимость и актуальность, указывается цель и задачи реферата, дается характеристика используемой литературы).
4. Основная часть (каждый раздел основной части раскрывает отдельную проблему.)
5. Заключение (подводятся итоги, и дается обобщенный вывод по теме реферата, даются рекомендации);
6. Библиография. При разработке реферата используется 8-10 различных источников. Допускается включение таблиц, схем, графиков.

Критерии оценки реферата.

1. Соответствие теме;
2. Глубина проработки материала;
3. Правильность и полнота использования источников;
4. Оформление реферата.

.

4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

4.1. Печатные издания:

Основные:

О-1.Михеева Е.В., Информатика: учеб, для студ. учреждений сред. проф. образования / Михеева Е.В., О.И. Титова. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. -400 с.

О-2.Михеева Е.В., Информатика. Практикум: учеб, пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е. В. Михеева, О. И. Титова. — 4-е изд.,стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2020. — 224 с

О-3.Гохберг Г.С., Информационные технологии: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Г.С.Гохберг, А.В.Зафиевский, А.А.Короткин. — 4-е изд., перераб. — М.: Издательский центр «Академия», 2021. — 272 с.

Дополнительные:

Д-1 Михеева Е.В. Информатика. Практикум/ Михеева Е.В. , О.И. Титова ИЦ Академия, 2015 - 192 с.

Д-2 Гохберг, Г.С. Информационные технологии: учебник/ Г.С. Гохберг.-М.: ИЦ Академия, 2018 .- с.

Д-3 Цветкова, М.С. Информатика и ИКТ. Практикум: учебное пособие/ М.С. Цветкова, И.Ю. Хлобыстова.-М.: ИЦ Академия, 2015.-240 с.

Д-4 Цветкова, М.С. Информатика и ИКТ: учебник/ М.С. Цветкова, И.Ю. Хлобыстова.-М.: ИЦ Академия, 2014.-352 с.

Д-5 Сергеева , И.И.Информатика: учебник/ И.И. Сергеева.-М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007.-336 с.

Д-6 Угринович, Н.Д. Практикум по информатике и информационным технологиям :учебное пособие/ Н.Д. Угринович, Л.Л. Босова, Н.И. Михайлова.-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.- 394 с.

Д-7 Залогова, Л.А.Информатика. Задачник-практикум :учебное пособие/ Л.А. Залогова, М.А. Плаксин, С.В. Русаков и др. Под ред. И.Г. Семакина, Е.К. Ханнера: том 2 .- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.- 294 с.

Д-8 Немцова, Т.И. Практикум по информатике:учебное пособие/ Т.И. Немцова, Ю.В. Назарова. Под ред. Л.Г. Гагариной. Ч.1.-М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2008.-320 с.

Д-9 Информатика. Базовый курс: учебное пособие/ Под ред. С.В. Симоновича.- СПб.: Питер,2004.-640 с.

Д-10 Румянцева, Е.Л. Информационные технологии:учебное пособие/ Е.Л. Румянцева, В.В. Слюсарь. Под ред. Л.Г. Гагариной.- М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009.- 256 с.

Д-11 Прикладная информатика: справочник:учебное пособие/ Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Юрьева.- М.: Финансы и статистика:ИНФРА-М, 2008.-768 с.

4.2. Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Гохберг, Г.С. Информационные технологии: учебник/ Г.С. Гохберг.-М.: ИЦ Академия, 2018.-240 с. (ЭБС Академия)
2. Михеева Е.В. Информатика: учебник/ Михеева Е.В. , О.И. Титова ИЦ Академия, 2019.-400 с. (ЭБС Академия)

3. Михеева Е.В. Информатика. Практикум: учебное пособие/ Михеева Е.В. , О.И. Титова ИЦ Академия, 2019.-400 с. (ЭБС Академия)
4. Гохберг, Г.С. Информационные технологии: учебник/ Г.С. Гохберг.-М.: ИЦ Академия, 2018.- 240 с. (ЭБС Академия)
5. fcior.edu.ru – Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
6. http://katalog.iot.ru
7. Электронные учебники по HTML, Word, Excel, VBA - http://www.on-line-teaching.com/
8. Учителям информатики и математики и их любознательным ученикам: сайт А.П. Шестакова - http://comp-science.narod.ru/
9. СПРавочная ИНТерактивная система по ИНФОРМатике "Спринт-Информ" - http://www.sprint-inform.ru/
10. Орловский региональный компьютерный центр "Помощь образованию": электронные учебники и методические материалы по информатике и ИТ - http://psbatishev.narod.ru/
11. Методические материалы и программное обеспечение для школьников и учителей: сайт К.Ю. Полякова - http://kpolyakov.newmail.ru/
12. Методическая копилка для учителя информатики - http://dooi2004.narod.ru/kopilka.htm
13. Журнал "Компьютерные инструменты в образовании" - http://www.ipo.spb.ru/journal/
14. Журнал "Информатика и образование" - http://www.infojournal.ru/journal.htm
15. http://www.edu.ru/index.php?page_id=6 Федеральный портал Российское образование
16. ege.edu - "Портал информационной поддержки Единого Государственного экзамена"

5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

№ изменения, дата внесения, № страницы с изменением	
Было	**Стало**
Основание: **Подпись лица, внесшего изменения**	