

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 27.05.2025 14:03:20

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по выполнению практических работ

по дисциплине

«Математика и информатика»

для направления подготовки 07.03.03 Дизайн архитектурной среды

направленность (профиль) Проектирование городской среды

Пятигорск
2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Цель и задачи изучения дисциплины	3
2. Оборудование и материалы	3
3. Наименование практических работ	3
4. Содержание практических работ	4
Практическая работа №1	4
Практическая работа №2	7
Практическая работа №3	12
Практическая работа №4	14
Практическая работа №5	17
Практическая работа №6	20
Практическая работа №7	23
Практическая работа №8	26
Практическая работа № 9	39
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	49

ВВЕДЕНИЕ

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины: формирование набора универсальных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 07.03.03 Дизайн архитектурной среды.

Задачи дисциплины: ознакомить студентов с основными методологическими подходами, моделями и методами формализованного описания систем, процессов, явлений; основами современных информационных технологий, тенденциями их развития; обучить студентов принципам построения информационных моделей, проведению анализа полученных результатов, применению современных информационных технологий в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины студенты должны:

Знать: основные понятия и законы теории множеств; методологию использования аппарата математической логики; основные понятия и законы комбинаторики и теории вероятностей; методологию организации, проведения и обработки данных вычислительного эксперимента; современное прикладное и аппаратное программное обеспечение; основы защиты информации; особенности и методики анализа информации на основе системного подхода.

Уметь: пользоваться законами комбинаторики, теории множеств и теории вероятностей для решения прикладных задач; применять методы статистики при решении задач экспериментального исследования в профессиональной деятельности; анализировать информацию на основе системного подхода.

Владеть: навыками решения задач математики и работы с информацией; составления математических моделей задач исследования в профессиональной деятельности; анализа информации на основе системного подхода

2. Оборудование и материалы

Практические работы по дисциплине «Математика и информатика» проводятся в компьютерном классе с мультимедиа оборудованием: проектор, компьютер, экран настенный.

3. Наименование практических работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
1 семестр			
1	Аксиоматическая теория множеств	2	2
2	Основы математической логики	2	2
3	Элементы комбинаторики	2	2
4	Действия над событиями. Классическая вероятность	2	2
5	Особенности применения основных теорем теории вероятностей при решении задач	2	2

6	Закон распределения дискретной случайной величины	2	2
7	Первичная обработка результатов эксперимента	2	2
8	Программное обеспечение ПК. Текстовый процессор.	2	2
9	Программное обеспечение ПК. Табличный процессор.	2	2
	Итого за 1 семестр	18	18
	Итого	18	18

4. Содержание практических работ

Практическая работа №1

Тема: Аксиоматическая теория множеств.

Введение

При изучении оснований математики мы имеем дело с главными математическими понятиями, без которых невозможно изучение любого раздела математики. Такое понятие как «множество» используется на протяжении всего курса как элементарной, так и высшей математики. Оно представляет собой основу математической культуры, которая является важной частью культуры общечеловеческой.

Теория множеств была создана в конце XIX в великим немецким математиком Георгом Кантором. Благодаря этой теории были получены ответы на многие вопросы, не дававшие покоя математикам на протяжении нескольких веков. Влияние канторовской теории на дальнейшее развитие математики нельзя переоценить. Другой великий немецкий математик Давид Гильберт говорил: «Никто не изгонит нас из рая, созданного Кантором».

Теоретическая часть

Понятие множества не определяется, а лишь иллюстрируется примерами. Например, можно говорить о множестве статей ГК РФ, о множестве логических возможностей и т.д. Множества будем обозначать прописными латинскими буквами: A, B, ... Если элемент x принадлежит множеству A, пишут $x \in A$ (читают: « x принадлежит множеству A»), в противном пишут $x \notin A$ (« x не принадлежит множеству A»). Множество, не содержащее ни одного элемента, называют *пустым*; его обозначают символом $\emptyset$.

Множество считается заданным, если о любом данном объекте можно однозначно сказать принадлежит он этому множеству или нет. Рассмотрим два способа задания множества:

- дается полный перечень элементов множества; например, множество результатов голосования присяжного таково: {«за», «против», «воздержался»};
- указывается правило определения принадлежности любого объекта к рассматриваемому множеству; например, запись $A = \{x : |x| < 10\}$ означает, что A состоит из таких чисел x , модуль которых меньше 10 (после двоеточия записано правило, которому должно удовлетворять число x , чтобы его можно было отнести к множеству A).

Два множества, состоящие из одних и тех же элементов, называются *равными*. Если множества A и B равны, то пишут $A = B$.

Если каждый элемент множества B является в то же время элементом множества A, то говорят, что B – *подмножество* множества A. В этом случае пишут $B \subset A$ (читают «B – подмножество множества A»).

В последующем, исходное множество будем называть *универсальным* и обозначать U . *Собственные подмножества* множества U — это те подмножества, которые содержат некоторые, но не все элементы U . Наряду с собственными подмножествами условимся само U и пустое множество $\emptyset$ также считать подмножествами множества U .

Рассмотрим процесс образования новых множеств из данных множеств A и B , при этом будем предполагать, что и A , и B , и вновь образованное множество являются подмножествами некоторого универсального множества U .

Объединением множеств A и B (обозначается $A \cup B$) называется множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств A , B . *Пересечением* множеств A и B (обозначается $A \cap B$) называется множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат и A , и B . *Разностью* множеств A и B (обозначается $A \setminus B$) называется множество всех тех и только тех элементов A , которые не содержатся в B . Пусть U — универсальное множество такое, что все рассматриваемые множества являются его подмножествами. *Дополнением* множества A называется множество всех элементов, не принадлежащих A (но принадлежащих U).

Для наглядного представления множеств и отношений между ними используется диаграммы Венна (иногда их называют кругами Эйлера или диаграммами Эйлера – Венна).

Универсальное множество изображают в виде прямоугольника, а множества, входящие в универсальное множество, — в виде кругов внутри прямоугольника; элементу множества соответствует точка внутри круга.

С помощью диаграмм Венна удобно иллюстрировать операции над множествами (Рис.1.1).

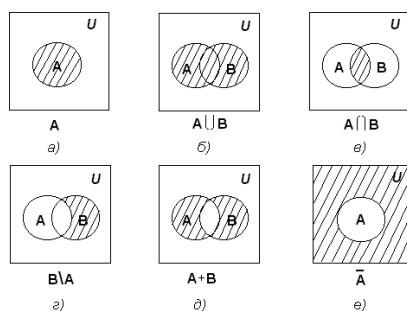


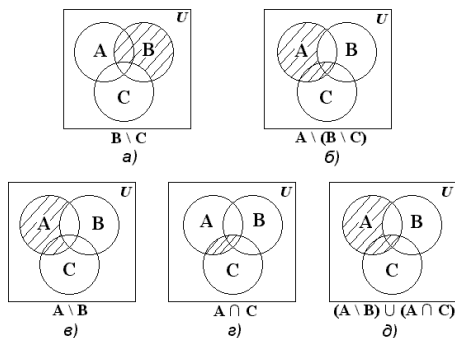
Рис. 1.1. Диаграммы Эйлера-Венна

Пример 1:

Доказать тождество:

$$A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C).$$

Множества, стоящие в левой и правой частях тождества, изобразим с помощью диаграмм Эйлера – Венна (рис. 1.2).



Если рассмотреть некоторые конечные множества N и M , у которых имеются соответствующие векторы $k(N)$ и $k(M)$, то имеет место следующее соотношение:

$$k(N \cup M) = k(N) + k(M) - k(N \cap M).$$

Пример 2:

Вступительный экзамен по физической подготовке в Московский университет МВД России сдавали 2500 абитуриентов, оценку ниже "5" получили 1800 человек, а выдержали этот экзамен 2100 абитуриентов. Сколько человек получили оценки "3" и "4"?

Решение. Предположим, что N — множество абитуриентов, выдержавших экзамен по физической подготовке, M — множество абитуриентов, получивших оценки ниже "5". По условию задачи имеем $k(N) = 2100$, $k(M) = 1800$, $k(N \cup M) = 2500$. Абитуриенты, получившие оценки "3" и "4", образуют множество $N \cap M$. Применяя приведенную выше формулу, находим:

$$k(N \cup M) = k(N) + k(M) - k(N \cap M).$$

$$k(N \cap M) = k(N) + k(M) - k(N \cup M),$$

$$k(N \cap M) = 2100 + 1800 - 2500 = 1400.$$

Ответ: 1400 человек получили оценки «3» и «4».

Задания

1. Для заданного множества требуется выбрать множество, равное ему:

а) $A \cup (A \cap B)$ Варианты: A , $(A \cap B)$, $(A \cup B)$, B ;

б) $A \cap (A \cup B)$ Варианты: A , $(A \cap B)$, $(A \cup B)$, B ;

в) $A \cup (\bar{A} \cap B)$ Варианты: $(A \cup B)$, $(A \cap B)$, $(A \setminus B)$, A ;

г) $A \cap (\bar{A} \cup B)$ Варианты: $(A \cup B)$, $(A \cap B)$, $(A \setminus B)$, A ;

д) $A \setminus (A \setminus B)$ Варианты: $(A \cap B)$, $(A \cup B)$, $(A \setminus B)$, $(B \setminus A)$.

2. 1. На первом курсе следственного факультета Московского университета МВД России 1500 курсантов, из которых 1050 курсантов изучают английский язык, 675 курсантов изучают немецкий язык и 345 курсантов изучают оба языка. Сколько курсантов следственного факультета не изучают ни английского, ни немецкий язык?

2. В олимпиаде по информатике и математике принимали участие 40 курсантов Московского университета МВД России, им было предложено решить одно задание по информатике, одно по правовой информатике и одно по математике. Результаты проверки решений заданий представлены в таблице:

Решены задания	Количество решивших	Решены задания	Количество решивших
По информатике	20	По информатике и правовой информатике	7
По правовой информатике	18	По информатике и математике	8
По математике	18	По правовой информатике и математике	9

Известно также, что ни одного задания не решили трое. Сколько курсантов решили все 3 задания? Сколько курсантов решили ровно 2 задания?

3. В магазине канцелярских принадлежностей Московского университета МВД России курсанты обычно покупают либо одну ручку, либо одну тетрадь, либо одну ручку и одну тетрадь. В один из дней было продано 57 ручек и 36 тетрадей. Сколько было покупателей, если 12 курсантов купили и ручку, и тетрадь?

4. В одном из городов Украины часть жителей говорит только по-русски, часть - только по-украински, часть говорит и по-русски, и по-украински. Известно, что 90% жителей говорит по-русски, а 80% - по-украински. Какой процент жителей города говорит на обоих языках?

5. Каждый из курсантов учебной группы Московского университета МВД России в зимние каникулы ровно два раза был в театре, при этом спектакли N , M и P видели

соответственно 25, 12 и 23 курсанта. Сколько курсантов в учебной группе? Сколько из них видели спектакли N и M , N и P , M и P ?

6. В учебной группе из 40 курсантов 30 умеют плавать, 27 умеют играть в шахматы и только 5 не умеют ни того ни другого. Сколько курсантов умеют плавать и играть в шахматы?

7. В течение недели в кинотеатре демонстрировались фильмы A , B и C . Из 40 школьников, каждый из которых просмотрел либо все три фильма, либо один из трех, фильм A видели 13, фильм B —16, фильм C —19 школьников. Найти, сколько учеников просмотрели все три фильма.

8. В спортивном лагере 65% ребят умеют играть в футбол, 70%—в волейбол и 75%—в баскетбол. Каково наименьшее число ребят, умеющих играть и в футбол, и в волейбол, и в баскетбол?

9. На уроке литературы учитель решил узнать, кто из 40 учеников класса читал книги A , B и C . Результаты опроса оказались таковы: книгу A читало 25 учащихся, книгу B —22, книгу C —также 22. Книги A или B читали 33 ученика, A или C —32, B или C —31; все три книги прочли 10 учащихся. Сколько учеников прочли только по одной книге? Сколько учащихся не читали ни одной из этих трех книг?

10. Среди абитуриентов, выдержавших приемные экзамены в вуз, оценку «отлично» получили: по математике—48 абитуриентов, по физике—37, по русскому языку—42, по математике или физике—75, по математике или русскому языку—76, по физике или русскому языку—66, по всем трем предметам—4. Сколько абитуриентов получили хотя бы одну пятерку? Сколько среди них получивших только одну пятерку?

Вопросы

1. Основные понятия теории множеств: множество, способы задания множеств, мощность множества, равенство множеств, подмножество. Конечные и бесконечные множества.

2. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Алгебраические свойства операций над множествами.

3. Прямое (декартово) произведение множеств.

4. Основные числовые множества.

Практическая работа №2

Тема: Основы математической логики.

Введение

Математика развивается по своим внутренним законам, а именно по законам логики. Математическая логика – это теория верных рассуждений. Большинство математических дисциплин строится на основе некоторых исходных договоренностей или аксиом, которые формулируются исходя из соображений здравого смысла. Далее из аксиом выводятся следствия, причем доказательство строится по законам логического вывода. Эти законы как раз и обеспечивает математическая логика. Изучаемую логику можно назвать формальной потому, что она позволяет проверить правильность рассуждений независимо от их содержания. Цепочки рассуждений в совершенно разных областях математики и других наук можно одинаково описать на языке логики и убедиться в их справедливости или ошибочности.

Теоретическая часть

Основным понятием математической логики является понятие *высказывания*. Под высказыванием обычно понимают всякое повествовательное предложение, об истинности или ложности которого имеет смысл говорить. Всякое высказывание является либо истинным, либо ложным, но не может быть одновременно истинным и ложным. Различают простые и составные высказывания. Высказывание, представляющее

Связывание простых высказываний в составные осуществляется посредством логических операций, называемых связками.

Отрицанием высказывания X называется новое высказывание, которое является истинным, если высказывание X ложно, и ложным, если высказывание X истинно.

Отрицание высказывания X обозначается $\neg X$ и читается «не X » или «неверно, что X ».

Конъюнкцией двух высказываний X, Y называется новое высказывание, которое считается истинным, если оба высказывания X, Y истинны, и ложным, если хотя бы одно из них ложно. Конъюнкция высказываний обозначается символом $X \wedge Y$ или $X \& Y$ (читается: « X и Y »).

Дизъюнкцией двух высказываний X и Y называется новое высказывание, которое считается истинным, если хотя бы одно из высказываний X, Y истинно, и ложным, если они оба ложны. Дизъюнкция высказываний обозначается $X \vee Y$ (читается: « X или Y »).

Импликацией двух высказываний X, Y называется новое высказывание, которое считается ложным, если X истинно, а Y – ложно, и истинным во всех остальных случаях. Импликация высказываний обозначается символом $X \rightarrow Y$ (читается: «если X , то Y »).

Эквиваленцией двух высказываний X, Y называется новое высказывание, которое считается истинным, когда оба высказывания X и Y либо одновременно истинны, либо одновременно ложны, и ложным во всех остальных случаях. Эквиваленция высказываний обозначается символом $X \leftrightarrow Y$ (читается: « X тогда и только тогда, когда Y »).

Всякое сложное высказывание, которое может быть получено из элементарных высказываний посредством применения перечисленных логических операций, называется *формулой алгебры логики*. Две формулы алгебры логики A и B называются *равносильными*, если они принимают одинаковые логические значения на любом наборе значений входящих в формулы элементарных высказываний. Равносильность формул обозначают знаком $\equiv$, а запись $A \equiv B$ означает, что формулы A и B равносильны.

Формула называется *тождественно истинной (тавтологией)*, если она принимает значение «истина» при всех значениях входящих в нее переменных. Формула называется *тождественно ложной*, если она принимает значение «ложь» при всех значениях входящих в нее переменных.

1. Основные равносильности:

1. $x \& x \equiv x$
2. $x \vee x \equiv x$
3. $x \& u \equiv x$
4. $x \vee u \equiv u$
5. $x \& l \equiv l$
6. $x \vee l \equiv x$
7. $x \& \bar{x} \equiv l$ – закон противоречия.
8. $x \vee \bar{x} \equiv u$ – закон исключенного третьего.
9. $\bar{\bar{x}} \equiv x$ – закон снятия двойного отрицания.

Важнейшие равносильности алгебры

логики можно разбить на три группы:

2. Равносильности, выражающие одни логические операции через другие:

1. $x \leftrightarrow y \equiv (x \rightarrow y) \& (y \rightarrow x)$
2. $x \rightarrow y \equiv \bar{x} \vee y$
3. $\overline{x \& y} \equiv \bar{x} \vee \bar{y}$
4. $\overline{x \vee y} \equiv \bar{x} \& \bar{y}$
5. $x \& y \equiv \overline{\bar{x} \vee \bar{y}}$

3. Равносильности, выражающие основные законы алгебры логики:

1. $x \& y = y \& x$ – коммутативность конъюнкции.
2. $x \vee y = y \vee x$ – коммутативность дизъюнкции.
3. $x \& (y \& z) = (x \& y) \& z$ – ассоциативность конъюнкции.
4. $x \vee (y \vee z) = (x \vee y) \vee z$ – ассоциативность дизъюнкции.
5. $x \& (y \vee z) = (x \& y) \vee (x \& z)$ – дистрибутивность конъюнкции относительно дизъюнкции.
6. $x \vee (y \& z) = (x \vee y) \& (x \vee z)$ – дистрибутивность дизъюнкции относительно конъюнкции.

Пример 1:

Доказать, что формула $A \equiv x \rightarrow (y \rightarrow x)$ тождественно истинная.

Решение: Подвергнем формулу A равносильным преобразованиям:

$$A \equiv x \rightarrow (y \rightarrow x) \equiv \bar{x} \vee (\bar{y} \vee x) \equiv \bar{x} \vee (x \vee \bar{y}) \equiv (\bar{x} \vee x) \vee \bar{y} \equiv 1 \vee \bar{y} \equiv 1.$$

Вывод: формула тождественно истинна, так как всегда имеет значение «истина» или «1». Доказать тождественную истинность формулы можно и с помощью таблицы истинности. Например, для рассмотренной формулы A таблица истинности имеет вид:

x	y	$y \rightarrow x$	$x \rightarrow (y \rightarrow x)$
И	И	И	<u>И</u>
И	Л	И	<u>И</u>
Л	И	Л	<u>И</u>
Л	Л	И	<u>И</u>

Для того, чтобы решить задачу с помощью алгебры логики, необходимо:

- ввести краткие обозначения для сформулированных условий и составить логическую формулу, выражающую условие задачи в символической форме;
- для полученной формулы найти с помощью равносильных преобразований возможно более простую равносильную формулу;
- пользуясь найденной более простой формулой, перейдя к словесной ее формулировке, определить решение задачи.

Пример 2:

После обсуждения состава участников, отправляемых на конференцию, было решено, что должны выполняться два условия: а) если поедет Арбузов, то должны поехать еще Брюквин или Вишневский; б) если поедут Арбузов и Вишневский, то поедет и Брюквин. Найти более простую словесную формулировку принятого решения о составе участников конференции.

Решение: Назначение на конференцию Арбузова, Брюквина и Вишневого обозначим буквами A, B, V соответственно. Тогда условие а) можно записать в виде $A \rightarrow B \vee V$, а условие б) в виде $A \wedge V \rightarrow B$. Так как оба условия должны выполняться одновременно, то их соединим логической связкой «и». Поэтому принятое решение можно записать в виде следующей символической формулы: $(A \rightarrow B \vee V) \wedge (A \wedge V \rightarrow B)$. С помощью равносильных преобразований упростим составленную формулу:

$$(A \rightarrow B \vee V) \wedge (A \wedge V \rightarrow B) \equiv (\bar{A} \vee B \vee V) \wedge (\bar{A} \vee \bar{B} \vee \bar{V}) \equiv (\bar{A} \vee B) \vee (B \wedge V) \equiv \bar{A} \rightarrow B$$

Символическая формула означает: «Если поедет Арбузов, то поедет и Брюквин». Это и есть наиболее простая словесная формулировка принятого решения о составе группы сотрудников, отправляемых на конференцию.

Задания:

Задание 1. Доказать тождественную истинность или тождественную ложность формул с помощью а) равносильных преобразований; б) таблицы истинности формулы:

1. $(x \rightarrow y) \rightarrow (\bar{y} \rightarrow \bar{x})$;
2. $(\bar{y} \rightarrow \bar{x}) \rightarrow (x \rightarrow y)$;
3. $(x \rightarrow y) \wedge (x \rightarrow \bar{y}) \rightarrow \bar{x}$;
4. $x \wedge (x \rightarrow y) \wedge (x \rightarrow \bar{y})$;
5. $(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow ((x \rightarrow y) \rightarrow (x \rightarrow z))$;
6. $x \rightarrow (x \vee y)$;
7. $x \wedge y \rightarrow x$;
8. $x \vee y \rightarrow \bar{x} \vee y$;
9. $(z \rightarrow x) \rightarrow ((z \rightarrow y) \rightarrow (z \rightarrow x \wedge y))$;
10. $(x \rightarrow y) \rightarrow ((y \rightarrow z) \rightarrow (x \vee y \rightarrow z))$.

Задание 2.

1. Пытаясь вспомнить победителей прошлогодних соревнований по стрельбе, пять бывших зрителей заявили:

- А) Антон был вторым, а Борис – пятым,
- Б) Виктор был вторым, а Денис – третьим,
- В) Григорий был первым, а Борис – третьим,
- Г) Антон был третьим, а Евгений – шестым,
- Д) Виктор был третьим, а Евгений – четвертым.

Впоследствии выяснилось, что каждый зритель ошибся в одном из двух своих высказываний. Каково было истинное распределение мест на соревнованиях?

2. Брауну, Джонсу и Смиту предъявлено обвинение в соучастии в ограблении банка. Похитители скрылись на поджидавшем их автомобиле. На следствии Браун показал, что преступники были на синем «Бьюике»; Джонс сказал, что это был черный «Крайслер», а Смит утверждал, что это был «Форд Мустанг» и ни в коем случае не синий. Стало известно, что, желая запутать следствие, каждый из них указал правильно либо только марку машины, либо ее цвет. Какого цвета был автомобиль и какой марки?

3. Вернувшись домой, Мегрэ позвонил на набережную Орфевр.

- Говорит Мегрэ. Есть новости?
- Да, шеф. Поступили сообщения от инспекторов. Торранс установил, что если Франсуа был пьян, то либо Этьен убийца, либо Франсуа лжет. Жуссье считает, что или Этьен убийца, или Франсуа не был пьян и убийство произошло после полуночи. Инспектор Люка просил передать Вам, что если убийство произошло после полуночи, то либо Этьен убийца, либо Франсуа лжет. Затем звонила...
- Все. Спасибо. Этого достаточно. – Комиссар положил трубку. Он знал, что трезвый Франсуа никогда не лжет. Теперь он знал все.

Какой вывод сделал комиссар Мегрэ? Кто совершил убийство?

4. Студентам объявили, что в понедельник будет одно занятие по криминалистике и одно по математике, причем, если на первой паре математики не будет, то криминалистика будет на второй паре; если третья пара не математика, то четвертая – криминалистика; если математика будет на первой паре, то криминалистика – на пятой.

Определите, на какой паре будет криминалистика, а на какой математика.

5. Четыре студентки А, Е, С, Р посещают университет по очереди и ведут общий конспект лекций. Необходимо составить график посещения на ближайшую неделю, учитывая, что:

А) Понедельник – день самостоятельной работы на курсе, и в университет не ходит никто, а в субботу необходимо быть всем.

Б) С и Р не смогут пойти на занятия во вторник в связи с большой загруженностью в понедельник.

В) Если С выйдет в среду или Р – в четверг, то Е согласится побывать на занятиях в пятницу.

- Г) Если А не пойдет в ВУЗ в четверг, то Е позволит себе сходить туда в среду.
Д) Если А или Р будут в институте в среду, то С сможет пойти в пятницу.
Е) Если Р в пятницу вместо института пойдет на свадьбу подруги, то А придется сходить в институт во вторник, а С – в четверг.

6. Четверем сотрудникам уголовного розыска – Антонову, Вехову, Сомову, Дееву необходимо отправиться по служебной необходимости в четыре различных города – Москву, Одессу, Киев и Ставрополь. Определите, в какой город должен поехать каждый из них, если имеются следующие ограничения:

- А) Если А не едет в Москву, то С не едет в Одессу.
Б) Если В не едет ни в Москву, ни в Ставрополь, то А едет в Москву.
В) Если С не едет в Ставрополь, то В едет в Киев.
Г) Если Д не едет в Москву, то В не едет в Москву.
Д) Если Д не едет в Одессу, то В не едет в Москву.

7. Сотрудникам ГИБДД Андрееву, Костину, Савельеву и Давыдову поручено дежурство на 7-ом, 8-ом, 9-ом и 10-ом участках трассы. При проверке после дежурства оказалось, что на 10-ом участке произошло дорожно-транспортное происшествие, подробности которого известны дежурившему сотруднику ГИБДД. Не ушедшие домой сотрудники после дежурства сообщили о следующем:

Андреев: «Я дежурил на 9-ом участке, а Савельев - на 7-ом».

Костин: «Я дежурил на 9-ом участке, а Андреев – на 8-ом».

Савельев: «Я дежурил на 8-ом участке, а Костин – на 10-ом».

Давыдов уже ушел домой. В дальнейшем выяснилось, что каждый милиционер в одном из двух высказываний говорил правду, а во втором ее скрывал. Кто из сотрудников на каком участке дежурил?

8. Пятеро задержанных на месте преступления на вопрос: «Из какого Вы города?» дали следующие ответы:

Иванов: «Я приехал из Клинцов, а Дмитриев – из Новозыбкова».

Сидоров: «Я приехал из Клинцов, а Петров – из Трубчевска».

Петров: «Я приехал из Клинцов, а Дмитриев – из Дятькова».

Дмитриев: «Я приехал из Новозыбкова, а Ефимов – из Жуковки».

Ефимов: «Я приехал из Жуковки, а Иванов живет в Дятькове».

Следователь быстро вывел их на чистую воду, не задавая больше никаких вопросов. Кто из допрашиваемых из какого города приехал, если известно, что в каждом ответе одно утверждение истинно, а другое - ложно?

9. Определите, кто из четырех студентов сдал экзамен по математике, если известно:

- А) Если первый сдал, то и второй сдал.
Б) Если второй сдал, то третий сдал или первый не сдал.
В) Если четвертый не сдал, то первый сдал, а третий не сдал.
Г) Если четвертый сдал, то и первый сдал.

10. На вопрос: «Кто из трех студентов изучал математическую логику?» получен верный ответ – «Если изучал первый, то изучал и третий, но неверно, что если изучал второй, то изучал и третий». Кто из студентов изучал математическую логику?

Вопросы

1. Высказывания и логические связки.
2. Логические операции над высказываниями: отрицание, конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация, эквиваленция.
3. Таблица истинности логической операции.
4. Формулы алгебры логики. Равносильность формул. Законы логики.

Практическая работа №3

Тема: Элементы комбинаторики.

Введение

Комбинаторика - ветвь математики, изучающая комбинации и перестановки предметов, - возникла в XVII в. Долгое время казалось, что комбинаторика лежит вне основного русла развития математики и ее приложений. Положение дел резко изменилось после появления быстродействующих вычислительных машин и связанного с этим расцвета конечной математики. Сейчас комбинаторные методы применяются в теории случайных процессов, статистике, вычислительной математике, планировании экспериментов и т. д.

Теоретическая часть

Комбинаторикой (от латинского *combinare* – соединять, сочетать) называют раздел математики, в котором изучаются задачи следующего типа: сколько комбинаций, удовлетворяющих тем или иным условиям, можно составить из элементов данного множества.

Элементарными комбинаторными конфигурациями являются сочетания, размещения, перестановки. Для подсчёта числа этих конфигураций используются правила суммы и произведения.

Правило суммы:

Если элемент А можно выбрать m способами, а элемент В можно выбрать k способами, то выбор элемента А или В можно осуществить $m + k$ способами.

Обобщением правила суммы является правило произведения.

Правило произведения:

Если элемент А можно выбрать m способами, а после каждого выбора элемента А элемент В можно выбрать k способами, тогда, упорядоченную пару элементов (А, В) можно выбрать $m \cdot k$ способами.

Пример 1:

Сколько трехзначных четных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры могут повторяться?

Решение: $p_1=6$ (т.к. в качестве первой цифры можно взять любую цифру из 1, 2, 3, 4, 5, 6), $p_2=7$ (т.к. в качестве второй цифры можно взять любую цифру из 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6), $p_3=4$ (т.к. в качестве третьей цифры можно взять любую цифру из 0, 2, 4, 6). Итак, $N=p_1 \cdot p_2 \cdot p_3=6 \cdot 7 \cdot 4=168$.

Пример 2:

Сколько всех четырехзначных чисел можно составить из цифр 1, 5, 6, 7, 8?

Решение: Для каждого разряда четырехзначного числа имеется пять возможностей, значит $N=5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5=5^4=625$.

Размещения

Назовём множество, содержащее n элементов, n -множеством.

Последовательность $(x_1, x_2, \dots, x_k)$ длины k без повторяющихся элементов из элементов данного n -множества назовём k -размещением.

Обозначим символом A_n^k число размещений из n по k элементов (от фран.

"arrangement" - размещение). Используя правило произведения, вычислим число A_n^k .

Пусть произвольное размещение длины k имеет вид:

$(x_1, x_2, \dots, x_k)$.

Элемент x_1 можно выбрать n способами. После каждого выбора x_1 элемент x_2 можно выбрать $(n-1)$ способами. После каждого выбора элементов x_1 и x_2 элемент x_3 можно выбрать $(n-2)$ способами, и т.д. После каждого выбора элементов $x_1, x_2, \dots, x_{k-1}$

элемент x_k можно выбрать $n-(k-1) = (n-k+1)$ способами. Тогда, по правилу произведения, последовательность $(x_1; x_2; , \dots, x_k)$ можно выбрать числом способов, равным $n(n-1)(n-2) \dots (n-k+1) = A_n^k$.

Произведение в левой части равенства умножим и разделим на $(n-k)!$, получим

$$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$$

Если в формуле $k = n$, то A_n^n есть число P_n перестановок из n элементов $P_n = n!$ (от "permutation"- перестановка).

Пример 3:

Сколько существует двузначных чисел, в которых цифра десятков и цифра единиц различные и нечетные?

Решение: т.к. нечетных цифр пять, а именно 1, 3, 5, 7, 9, то эта задача сводится к выбору и размещению на две разные позиции двух из пяти различных цифр, т.е. указанных чисел будет:

$$A_5^2 = 4 \cdot 5 = 20.$$

Сочетания

k -подмножество данного n -множества называется k -сочетанием.

Обозначим через C_n^k число k -сочетаний из данных n элементов. Формулу для числа C_n^k получим, рассуждая следующим образом. Если каждое сочетание упорядочить всеми возможными способами, то получим все k -последовательностей из n элементов, без повторений, то есть все k -размещения.

Иными словами,

$$C_n^k \cdot k! = A_n^k.$$

Откуда

$$C_n^k = \frac{A_n^k}{k!} = \frac{n!}{(n-k)!k!},$$

$$C_n^k = \frac{n(n-1)(n-2) \dots (n-k+1)}{k!}.$$

Пример 4: Сколькими способами читатель может выбрать две книжки из шести имеющихся?

Решение: Число способов равно числу сочетаний из шести книжек по две, т.е. равно:

$$C_6^2 = \frac{6!}{2!4!} = \frac{5 \cdot 6}{2!} = 15.$$

Предполагая, что n и k - целые положительные числа и $0! = 1$, сформулируем основные свойства сочетаний.

Основные свойства сочетаний

1. Условились, что $C_n^0 = 1$
2. $C_n^1 = n$
3. $C_n^k = C_n^{n-k}$
4. $C_n^k = C_{n-1}^{k-1} + C_{n-1}^k$
5. $\sum_{i=0}^n C_n^i = 2^n$

Задачи:

1. Определить, какой объект комбинаторики применяется для решения задачи, обосновать выбор.

2. Решить задачу.

1. Сколько трехзначных четных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры могут повторяться?
2. Сколько существует пятизначных чисел, которые одинаково читаются слева направо и справа налево?
3. В классе десять предметов и пять уроков в день. Сколькими способами можно составить расписание на один день?
4. Сколькими способами можно выбрать 4 делегата на конференцию, если в группе 20 человек?
5. Сколькими способами можно разложить восемь различных писем по восьми различным конвертам, если в каждый конверт кладется только одно письмо?
6. Из трех математиков и десяти экономистов надо составить комиссию, состоящую из двух математиков и шести экономистов. Сколькими способами это можно сделать?
7. В киоске продают 5 видов конвертов и 4 вида марок. Сколькими способами можно купить конверт и марку?
8. Сколькими способами можно выбрать гласную и согласную буквы из слова КОНВЕРТ?
9. Начальник транспортного цеха пригласил несколько человек на совещание. Каждый участник совещания, входя в кабинет, пожимал руки всем присутствующим. Сколько человек участвовали в совещании, если было всего 78 рукопожатий?
10. Крыса бежит по лабиринту, который устроен так, что сначала она должна выбрать одну из двух дверей, затем одну из трёх дверей, а за каждой из них её ожидают четыре двери. Пройдя дверь, крыса не может вернуться через неё обратно. Сколькими различными путями крыса может пройти лабиринт от начала до конца?

Вопросы

1. Правило суммы и правило произведения в комбинаторике.
2. Перестановки, перестановки с повторениями.
3. Размещения, размещения с повторениями.
4. Сочетания, сочетания с повторениями.

Практическая работа №4

Тема: Действия над событиями. Классическая вероятность.

Введение

Все события, происходящие в окружающем нас мире, можно разделить на две резко отличающиеся друг от друга группы: в отношении одних событий можно достаточно точно предвидеть, наступят они или нет, в отношении других – такое предвидение невозможно; наступление или ненаступление таких событий носит так называемый «случайный» характер.

Теория вероятностей – математическая наука, изучающая закономерности случайных явлений. Под случайными явлениями понимаются явления с неопределенным исходом, происходящие при неоднократном воспроизведении определенного комплекса условий.

Существуют два подхода к изучению этих явлений. Один из них – классический, состоит в том, что выделяются основные факторы, определяющие данное явление, а влиянием множества остальных, второстепенных, факторов, приводящих к случайным отклонениям его результата, пренебрегают. Таким образом, выделяется основная закономерность, свойственная данному явлению, позволяющая однозначно предсказать результат по заданным условиям. Этот подход часто используется в естественных («точных») науках.

При исследовании многих явлений и, прежде всего, социальных, такой подход неприемлем. В этих явлениях необходимо учитывать не только основные факторы, но и множество второстепенных, приводящих к случайным искажениям результата, т.е.

вносящих в него элемент неопределенности. Поэтому другой подход к изучению явлений состоит в том, что элемент неопределенности, свойственный случайным явлениям и обусловленный второстепенными факторами, требует специальных методов их изучения. Разработкой таких методов, изучением специфических закономерностей, наблюдаемых в случайных явлениях, и занимается теория вероятностей.

Теоретическая часть

Основными понятиями теории вероятностей являются испытание и событие.

Под испытанием (опытом, экспериментом) понимается выполнение определенного комплекса условий, в которых наблюдается то или иное явление, фиксируется тот или иной результат.

Случайным событием (или просто событием) называется любой факт, который в результате испытания может произойти или не произойти. Таким образом, событие будет рассматриваться как результат испытания.

Событие называется достоверным, если в результате испытания оно обязательно должно произойти. Например, выпадение от 1 до 6 очков при бросании игрального кубика.

Событие называется невозможным, если оно заведомо не наступит. Например, извлечение трех черных тузов из колоды карт.

События называются несовместимыми (несовместными), если возможно появление только одного события из этой группы событий. В противном случае события называют совместимыми (совместными). Например, получение студентом на экзамене по одной дисциплине оценок «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» - события несовместные, а получение тех же оценок на экзаменах по трем дисциплинам – события совместные.

События называются равновозможными, если в результате испытания по условиям симметрии ни одно из этих событий не является объективно более возможным. Например, извлечение туза, короля, дамы или валета из колоды карт, либо появление герба или решки при подбрасывании монеты – события равновозможные.

Для практической деятельности важно уметь сравнивать события по степени возможности их наступления.

Пусть исходы некоторого испытания образуют полную группу событий и равновозможны, т.е. единственно возможны, несовместны и равновозможны. Такие исходы называются элементарными исходами или случаями.

Случай называется благоприятствующим (благоприятным) событию А, если появление этого случая влечет за собой появление события А.

Классическое определение вероятности: если система состоит из конечного числа единственно возможных, несовместимых событий, то вероятностью события А называют отношение числа m исходов испытаний, приводящих к событию А, к числу n всех испытаний, т.е.

$$P(A) = \frac{m}{n}.$$

Для любого события А справедливо неравенство: $0 < P(A) < 1$.

Пример 1:

Лотерея состоит из 1000 билетов, среди них 200 выигрышных. Наугад вынимается один билет из 1000. Чему равна вероятность того, что этот билет выигрышный?

Решение: различных исходов в этом примере 1000 ($n=1000$). В интересующее нас событие А входят 200 исходов ($m=200$). Таким образом,

$$p(A) = \frac{200}{1000} = 0,2$$

Пример 2:

В коробке лежат 200 белых, 100 красных и 50 зеленых шаров. Наудачу вынимается один шар. Чему равны вероятности получить шар белого, красного или зеленого цвета?

Решение: Рассмотрим события: $A = \{\text{вынули белый шар}\}$, $B = \{\text{вынули красный шар}\}$, $C = \{\text{вынули зеленый шар}\}$. $n=350$, тогда

$$P(A) = \frac{200}{350} = \frac{4}{7},$$

$$P(B) = \frac{100}{350} = \frac{2}{7},$$

$$P(C) = \frac{50}{350} = \frac{1}{7}.$$

Часто для решения задач теории вероятностей применяют комбинаторику.

Пример 3:

Из колоды в 36 карт вытаскивают три. Какова вероятность того, что среди вынутых карт нет десятков?

Решение: В этом примере элементарным исходом является случайный набор из трех карт.

Общее число элементарных исходов равно $N = C_{36}^3$, элементарные исходы считаем равновероятными. Благоприятных исходов (количество возможных наборов по три карты из той же колоды, но без десятков) $m = C_{32}^3$. Таким образом, вероятность события A {Вынуто 3 карты из 36 и среди них нет десятков}:

$$P(A) = \frac{C_{32}^3}{C_{36}^3} = \frac{248}{357}.$$

Задачи

События, действия над событиями

1. Стрелок произвел 3 выстрела по мишени, A_1 – попадание при первом выстреле, A_2 – при втором, A_3 – при третьем. Выразить через A_1 , A_2 , A_3 и их отрицания следующие события:
а) одно попадание; б) три промаха; в) три попадания; г) хотя бы один промах.
2. Монета подбрасывается 4 раза. Рассматриваются события – появление герба при i -ом подбрасывании ($i=1,2,3,4$). Представить в виде сумм, произведений и сумм произведений событий A_i следующие события: A – появились все 4 герба; B – появились все 4 цифры; C – появился хотя бы один герб; D – появилась хотя бы одна цифра; E – появился только один герб; F – появилась только одна цифра.
3. Брошены 3 монеты. Составить события, образующие полную группу. Сколько равновероятных исходов образуют полную группу событий? Укажите элементарные события, не образующие полной группы.
4. Приведите примеры:
А) трех событий, образующих полную группу;
Б) трех событий, равновероятных и несовместных, но не образующих полной группы;
В) двух событий, несовместных и образующих полную группу событий, но не равновероятных.

Классическое определение вероятности

1. Бросаются одновременно две игральные кости. Найти вероятности следующих событий: A -сумма выпавших очков равна 8; B -произведение выпавших очков равно 8.
2. В конверте среди 100 фотокарточек находится одна разыскиваемая. Из конверта наудачу извлечены 10 карточек. Найти вероятность того, что среди них окажется разыскиваемая.
3. Набирая номер телефона, абонент забыл последние три цифры и, помня лишь, что эти цифры различны, набрал их наудачу. Найти вероятность того, что номер набран правильно.

4. Из букв слова УРАВНЕНИЕ выбирается наугад одна буква. Какова вероятность, что эта буква будет: а) гласной, б) согласной, в) буквой Ц?
5. Из хорошо тасованной колоды, содержащей 52 карты, наугад выбирается одна карта. Найти вероятность того, что: а) она окажется бубновой масти; б) она окажется тузом; в) она окажется черной масти; г) эта карта либо туз, либо король, либо дама, либо валет, либо десятка.
6. Ребенок играет с 10 буквами разрезной азбуки А, А, А, Е, И, К, М, М, Т, Т. Какова вероятность, что при случайном расположении букв в ряд, он получит слово МАТЕМАТИКА?
7. В старинной индейской игре "Тонг" два игрока одновременно показывают друг другу либо один, либо два, либо три пальца на правой руке. Если для каждого игрока равнозначно показать один, два или три пальца, то чему равна вероятность того, что общее число показанных пальцев: а) четно; б) нечетно; в) больше четырех; г) меньше двух; д) простое?

Вопросы

1. Испытание, событие. Виды событий.
2. Действия над событиями.
3. Классическое определение вероятности события.
4. Свойства вероятности случайного события.

Практическая работа №5

Тема: Особенности применения основных теорем теории вероятностей при решении задач.

Введение

На этом занятии мы начнем применять на практике математический аппарат теории вероятностей для оценки вероятности наступления интересующего нас случайного события, которое, в свою очередь, является некоторой комбинацией других случайных событий.

При оценке вероятности наступления какого-либо случайного события очень важно предварительно хорошо представлять, зависит ли вероятность наступления интересующего нас события от того, как развиваются остальные события.

В случае классической схемы, когда все исходы равновероятны, мы уже можем оценить значения вероятности интересующего нас отдельного события самостоятельно. Мы можем сделать это даже в том случае, если событие является сложной совокупностью нескольких элементарных исходов. А если несколько случайных событий происходит одновременно или последовательно? Как это влияет на вероятность реализации интересующего нас события? Ответ на эти вопросы дают теоремы сложения и умножения вероятностей, формулы Байеса.

Теоретическая часть

Теорема умножения вероятностей для независимых событий

$P(AB) = P(A) \cdot P(B)$ - вероятность одновременного наступления двух независимых событий равна произведению вероятностей этих событий.

Пример 1.

Вероятности попадания в цель при стрельбе первого и второго орудий соответственно равны: $p_1=0,7$; $p_2=0,8$. Найти вероятность попадания при одном залпе обоими орудиями одновременно.

Решение: события А (попадание первого орудия) и В (попадание второго орудия) независимы, т.е. $P(AB)=P(A) \cdot P(B)=p_1 \cdot p_2=0,56$.

Теорема сложения вероятностей для несовместных событий

$P(A + B) = P(A) + P(B)$ - вероятность наступления в результате эксперимента хотя бы одного из двух несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий.

Пример 2.

По статистике, в прошлом году 10% жителей нашего города встретили Новый год в отъезде, 40% ходили в гости или в ресторан, оставаясь в городе, остальные встречали Новый год дома. Считая, что эта тенденция сохранится, посчитайте вероятность того, что житель нашего города встретит Новый год дома.

Решение: здесь можно пользоваться теоремой сложения вероятностей, т.к. события встречи Нового года в разных местах одним и тем же человеком - несовместны. Поэтому все, кто встретит Новый год в гостях или в другом городе (они составят вместе 40%+10%), не смогут встретить его дома. Принимая общее число жителей города за 100%, найдем, что 50% оставалось дома в прошлый раз. Полагая, что эти же пропорции сохранятся и в этом году, найдем, что вероятность встретить Новый год дома для жителя нашего города равна $P=0,5$ (заметим, что в данном случае нам было удобно посчитать сначала вероятность обратного события, а потом вычесть результат из 100%).

Общая теорема сложения вероятностей

$P(C)=P(A)+P(B)-P(AB)$, где $P(AB)$ - вероятность одновременного наступления и события A , и события B . Вероятность суммы двух событий A и B равна сумме вероятностей этих событий без вероятности их произведения.

Общая теорема умножения вероятностей

$P(AB)=P(A)*P(B/A)$ – Вероятность произведения двух событий A и B равна произведению вероятности наступления события A на условную вероятность события B при условии, что событие A уже произошло.

Формулы полной вероятности и вероятности гипотез

Вероятность события A , которое может наступить лишь при появлении одного из несовместных событий-гипотез $B_1, B_2, \dots, B_n$, образующих полную группу, равна сумме произведений вероятностей каждой из гипотез на соответствующую условную вероятность события A :

$$P(A) = P(B_1)*P_{B_1}(A) + P(B_2)*P_{B_2}(A) + \dots + P(B_n)*P_{B_n}(A),$$

где $P(B_1) + P(B_2) + \dots + P(B_n) = 1$. Приведенную формулу называют *формулой полной вероятности*.

Если событие A уже произошло, то вероятности гипотез могут быть переоценены по формулам Байеса:

$$P_{A_i}(B_i) = \frac{P(B_i) * P_{B_i}(A)}{P(A)} \quad (i=1,2,\dots,n)$$

Пример 3:

Пять курсантов одинаковое число раз стреляют по отдельным пяти мишеням. Результат стрельбы таков:

- первый и второй курсанты поражают три мишени и имеют два промаха (событие B_1);
- третий курсант поражает две мишени и имеет три промаха (событие B_2);
- четвертый и пятый курсанты поражают одну мишень и имеют четыре промаха (событие B_3).

Наугад берется мишень, она оказалась пораженной (событие A). Определить вероятность того, что эта мишень поражена первым курсантом.

Решение: $P(B_1)=2/5$, $P(B_2)=1/5$, $P(B_3)=2/5$, $P_{B_1}(A)=3/5$, $P_{B_2}(A)=2/5$, $P_{B_3}(A)=1/5$. По формуле Байеса определим искомую вероятность:

Задачи

Теоремы сложения и умножения вероятностей

$$P_{A_1}(B_1) = \frac{P(B_1) * P_{B_1}(A)}{P(A)} = \frac{P(B_1) * P_{B_1}(A)}{P(B_1) * P_{B_1}(A) + P(B_2) * P_{B_2}(A) + P(B_3) * P_{B_3}(A)} = 0,6$$

1. Студент знает 20 из 25 экзаменационных вопросов. Найдите вероятность того, что студент знает предложенные ему экзаменатором три вопроса.
2. Производство состоит из четырех последовательных этапов, на каждом из которых работает оборудование, для которого вероятности выхода из строя в течение ближайшего месяца равны соответственно p_1 , p_2 , p_3 и p_4 . Найдите вероятность того, что за месяц не случится ни одной остановки производства из-за неисправности оборудования.
3. В группе 25 студентов, из них 10 юношей и 15 девушек. Какова вероятность того, что из названных наудачу трех студентов: а) все три девушки; б) первые две – девушки, третий – юноша; в) все три юноши?
4. Вероятность одного попадания в цель при одновременном залпе из двух орудий равна 0,44. Найти вероятность поражения цели при одном выстреле первым орудием, если для второго орудия эта вероятность равна 0,8.
5. Вероятность выигрыша по лотерейному билету равна 0,1. Приобретено три билета. Какова вероятность выиграть хотя бы по одному из них?

Формулы полной вероятности и вероятности гипотез

1. При исследовании криминогенной обстановки в некотором городе все правонарушения, совершенные за последние 5 месяцев, были распределены по трем группам в соответствии с районами города. В первой группе оказалось 70 %, во второй – 23 %, в третьей – 7 % всех правонарушений. Вероятность того, что правонарушителем является человек младше 25 лет для каждой группы равна соответственно 0,6; 0,35 и 0,1. Определить вероятность того, что выбранному произвольно правонарушителю окажется меньше 25 лет.

Выбранному произвольно правонарушителю оказалось меньше 25 лет. Найти вероятность того, что этот человек из первой группы.

2. Стрелковое отделение получило 10 винтовок, из которых 8 пристрелянных, две нет. Вероятность попадания в цель из пристрелянной винтовки равна 0,6, а из не пристрелянной 0,4. Какова вероятность, что стрелок из наудачу взятой винтовки попадет в цель при одном выстреле?

Стрелок поразил цель. Какова вероятность, что он стрелял из пристрелянной винтовки?

3. В районе 24 человека обучаются на заочном факультете института, из них 6 – на физико-математическом факультете, 12 – на агрономическом факультете, 6 – на экономическом факультете. Вероятность успешно сдать все экзамены на предстоящей сессии для студентов физико-математического факультета равна 0,6, агрономического факультета – 0,76 и экономического факультета – 0,8. Найти вероятность того, что наудачу взятый студент, сдавший успешно все экзамены, окажется студентом экономического факультета.

Какова вероятность, что студент сдаст экзамен?

4. В группе милицейского колледжа г. Брюково, состоящей из равного количества юношей и девушек, 5% всех юношей и 0,25% всех девушек страдают дальтонизмом. Какова вероятность того, что наугад выбранное лицо страдает дальтонизмом? Если наугад выбранное лицо страдает дальтонизмом, то какова вероятность того, что это юноша?

5. На предприятии, изготавливающем дверные замки для автомобилей, первый цех производит 25%, второй – 35%, третий – 40% всех замков. Вероятность, что замок будет вскрыт угонщиками, по статистике составляет 5%, 4%, 2% соответственно. Найти вероятность того, что в случайно выбранном автомобиле с замками данного завода, будет вскрыта дверь. Если замок оказался взломан, какова вероятность того, что он был произведен в третьем цехе завода?

6. На промышленной зоне ИТК 023/1 работают две бригады рабочих: первая производит в среднем $\frac{3}{4}$ продукции с процентом брака 4%, вторая – $\frac{1}{4}$ продукции с процентом брака 6%. Найти вероятность того, что взятое наугад изделие а) окажется

бракованным; б) изготовлено второй бригадой при условии, что изделие окажется бракованным.

7. В пирамиде 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела – 0,8. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него?

8. В специализированную больницу поступают в среднем 50% с заболеванием Т, 30% - с заболеванием К, 20% - с заболеванием М. Вероятность полного излечения болезни Т равна 0,7; для болезней К и М эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Какова вероятность того, что поступивший больной будет выписан здоровым? Если больной выписан здоровым, какова вероятность того, что этот больной страдал заболеванием М?

9. В компьютерной базе данных содержатся данные об угонах автомашин по трем районам города. В среднем за месяц из первого района поступает 10 сообщений, из второго – 6, из третьего – 4. Вероятность того, что угнан легковой автомобиль для каждого из районов соответственно – 0,9; 0,8; 0,7. Какова вероятность того, что очередное сообщение – об угоне легкового автомобиля? Какова вероятность того, что угнанный легковой автомобиль из третьего района?

10. Команда стрелков милицейского колледжа города Брюково состоит из 5 человек, трое из них попадают с вероятностью 0,8, а двое – с вероятностью 0,6. Наудачу из команды берется стрелок и производит выстрел. Какова вероятность того, что стрелок попадет? Если стрелок попал в цель, то какова вероятность, что это один из трех (один из двух)?

Вопросы

1. Теоремы сложения вероятностей.
2. Теоремы умножения вероятностей.
3. Формулы Байеса.
4. Формулы полной вероятности.

Практическая работа №6

Тема: Закон распределения дискретной случайной величины

Введение

Наряду со случайными событиями, одним из основных понятий теории вероятностей является понятие случайной величины – величины, численное значение которой принимает различные значения в зависимости от результата стохастического эксперимента или опыта.

Примерами случайных величин могут являться: число дорожно-транспортных происшествий за сутки; количество студентов, опоздавших на занятия; число дактилокарт, поступивших в течение дня на экспертизу. Приведенные примеры характеризуют случайные величины, имеющие количественные параметры, т.е. изолированные значения с определенными вероятностями. Такие случайные величины называют дискретными.

Но если оценить количественно как дискретную величину число ДТП, то величина интервала времени между последовательными моментами наличия ДТП может принимать любое значение в некотором временном интервале – есть непрерывное множество возможных значений рассматриваемой величины. Такие величины называют непрерывными.

Теоретическая часть

Будем обозначать случайные величины заглавными буквами латинского алфавита ($X, Y, Z, \dots$), а их возможные значения – соответствующими малыми буквами ($x_i, y_i, \dots$).

Законом распределения дискретной случайной величины называют число ее возможных значений и соответствующих им вероятностей. Для примера, если взять монету и в течение некоторого времени подбрасывать ее, например 20 раз, то в этом случае могут быть ситуации, что все 20 раз монета будет обращена к вам гербом, или всего 19, 18 и т. д. раз, вплоть до того, что может выпасть 20 раз и решка. Можно вычислить вероятность того, что случайная величина выпадения герба примет значения от нуля до двадцати. Но, как нам известно, вероятность появления герба или решки одна и та же и равна $1/2$. Тогда вероятности появления герба 6, 7, 8 раз и соответственно решек — 14, 13, 12 раз будут равны появлению герба — 14, 13, 12 раз и соответственно 6, 7, 8 раз — решки. Таким образом, для дискретной случайной величины существует определенный закон распределения, который может быть задан графически, аналитически и таблично. В последнем случае это распределение задается таблично, где в одном столбце записаны все возможные значения случайной величины, а в другом – соответствующие им вероятности.

Число выпадений герба	Вероятность	Число выпадений решки
0	0,000	20
1	0,000	19
2	0,000	18
3	0,001	17
4	0,005	16
5	0,015	15
6	0,037	14
...	...	...

Таблица, в которой перечислены возможные значения дискретной случайной величины и соответствующие им вероятности, называется рядом распределения:

x_i	x_1	x_2	...	x_n	...
p_i	p_1	p_2	...	p_n	...

Заметим, что событие, заключающееся в том, что случайная величина примет одно из своих возможных значений, является достоверным, поэтому

$$\sum_{i=1}^{n(\omega)} p_i = 1$$

Пример 1:

Два стрелка делают по одному выстрелу по мишени. Вероятности их попадания при одном выстреле равны соответственно 0,6 и 0,7. Составить ряд распределения случайной величины X – числа попаданий после двух выстрелов.

Решение. Очевидно, что X может принимать три значения: 0, 1 и 2. Следовательно, ряд распределения имеет вид:

x_i	0	1	2
-------	---	---	---

p_i	0,12	0,46	0,42
-------	------	------	------

Графически закон распределения дискретной случайной величины можно представить в виде многоугольника распределения – ломаной, соединяющей точки плоскости с координатами (x_i, p_i) .



Закон распределения полностью описывают поведение случайной величины. Но в ряде задач достаточно знать некоторые числовые характеристики исследуемой величины (например, ее среднее значение и возможное отклонение от него), чтобы ответить на поставленный вопрос. Рассмотрим основные числовые характеристики дискретных случайных величин.

Характеристикой среднего значения случайной величины служит математическое ожидание. *Математическим ожиданием* дискретной случайной величины называют сумму произведений всех ее возможных значений на их вероятности:

$$M(X) = x_1p_1 + x_2p_2 + \dots + x_n p_n.$$

Для того, чтобы иметь представление о поведении случайной величины, недостаточно знать только ее математическое ожидание. Рассмотрим две случайные величины: X и Y , заданные рядами распределения вида

X	49	50	51	Y	0	100
p	0,1	0,8	0,1	p	0,5	0,5

Найдем $M(X) = 49 \cdot 0,1 + 50 \cdot 0,8 + 51 \cdot 0,1 = 50$, $M(Y) = 0 \cdot 0,5 + 100 \cdot 0,5 = 50$. Как видно, математические ожидания обеих величин равны, но если для X $M(X)$ хорошо описывает поведение случайной величины, являясь ее наиболее вероятным возможным значением (причем остальные значения незначительно отличаются от 50), то значения Y существенно отстоят от $M(Y)$.

Следовательно, наряду с математическим ожиданием желательно знать, на сколько значения случайной величины отклоняются от него. Для характеристики этого показателя служит дисперсия.

Дисперсией случайной величины X называют математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания:

$$D(X) = M(X - M(X))^2.$$

Средним квадратическим отклонением случайной величины называют квадратный

$$\sigma(X) = \sqrt{D(X)}$$

корень из дисперсии:

Пример 2:

Найдем математическое ожидание случайной величины X – числа стандартных деталей среди трех, отобранных из партии в 10 деталей, среди которых 2 бракованных. Составим ряд распределения для X . Из условия задачи следует, что X может принимать значения 1, 2, 3.

$$p(1) = \frac{C_8^1 \cdot C_2^2}{C_{10}^3} = \frac{1}{15}, \quad p(2) = \frac{C_8^2 \cdot C_2^1}{C_{10}^3} = \frac{7}{15}, \quad p(3) = \frac{C_8^3}{C_{10}^3} = \frac{7}{15}.$$

$$M(X) = 1 \cdot \frac{1}{15} + 2 \cdot \frac{7}{15} + 3 \cdot \frac{7}{15} = 2,4.$$

Задачи

Составить закон распределения вероятностей случайной величины X . Найти ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение, если:

-вероятность работы каждого из четырех автомобилей автопарка ОВД города Урюпина без поломок в течение определенного времени равна 0,9; случайная величина X – число автомобилей, работавших безотказно;

-вероятность рождения мальчика равна 0,5; случайная величина X – число мальчиков в семьях, имеющих четырех детей;

-вероятность того, что покупатель совершит покупку в магазине 0,4; случайная величина X – число покупателей, совершивших покупку, если магазин посетило 3 покупателя;

-вероятность выпадения герба при бросании монеты равна 0,5; случайная величина X – число выпадений герба, если монета брошена 5 раз;

-в лотерее на каждые 100 билетов приходится 15 выигрышей (количество и размер выигрышей приведены в таблице); случайная величина X – размер выигрыша в лотерее, приходящегося на один билет;

Размер выигрыша, \$	20	5	1
Количество выигрышей	1	4	10

-среди 10 лотерейных билетов имеется 4 билет с выигрышем, наудачу покупают два билета; случайная величина X – число выигрышных билетов среди купленных;

-баскетболист делает три штрафных броска, вероятность попадания мяча в корзину при каждом броске равна 0,7; случайная величина X – число попаданий мяча в корзину;

-в партии из 25 кожаных курток 5 имеют скрытый дефект, покупают три куртки; случайная величина X – число дефектных курток среди купленных;

-вероятность того, что при составлении бухгалтерского баланса допущена ошибка, равна 0,3; аудитору на заключение представлено три баланса предприятия; случайная величина X – число положительных заключений на проверяемые балансы;

-из 20 заключенных, находящихся в следственном изоляторе, четверо – моложе 25 лет; произвольно выбирают 2 заключенных; случайная величина X – число заключенных моложе 25 лет среди выбранных.

Вопросы

1. Что понимают под термином *случайная величина* в теории вероятностей?
2. В чем основное отличие дискретной случайной величины от непрерывной?
3. Что такое закон распределения случайной величины?
4. Перечислите числовые характеристики дискретной случайной величины.

Практическая работа №7

Тема: Первичная обработка результатов эксперимента

Введение

Математическая статистика занимается установлением закономерностей, которым подчинены массовые случайные явления, на основе обработки статистических данных, полученных в результате наблюдений. Двумя основными задачами математической статистики являются:

- определение способов сбора и группировки этих статистических данных;

- разработка методов анализа полученных данных в зависимости от целей исследования, к которым относятся:

а) оценка неизвестной вероятности события; оценка неизвестной функции распределения; оценка параметров распределения, вид которого известен; оценка зависимости от других случайных величин и т.д.;

б) проверка статистических гипотез о виде неизвестного распределения или о значениях параметров известного распределения.

Для решения этих задач необходимо выбрать из большой совокупности однородных объектов ограниченное количество объектов, по результатам изучения которых можно сделать прогноз относительно исследуемого признака этих объектов.

Теоретическая часть

Определим основные понятия математической статистики.

Генеральная совокупность – все множество имеющихся объектов.

Выборка – набор объектов, случайно отобранных из генеральной совокупности.

Объем генеральной совокупности N и *объем выборки* n – число объектов в рассматриваемой совокупности.

Виды выборки:

Повторная – каждый отобранный объект перед выбором следующего возвращается в генеральную совокупность;

Бесповторная – отобранный объект в генеральную совокупность не возвращается.

Для того, чтобы по исследованию выборки можно было сделать выводы о поведении интересующего нас признака генеральной совокупности, нужно, чтобы выборка правильно представляла пропорции генеральной совокупности, то есть была *репрезентативной* (представительной). Учитывая закон больших чисел, можно утверждать, что это условие выполняется, если каждый объект выбран случайно, причем для любого объекта вероятность попасть в выборку одинакова.

Пусть интересующая нас случайная величина X принимает в выборке значение x_1 n_1 раз, x_2 – n_2 раз, ..., x_k – n_k раз, причем $\sum_{i=1}^k n_i = n$, где n – объем выборки. Тогда наблюдаемые значения случайной величины $x_1, x_2, \dots, x_k$ называют вариантами, а $n_1, n_2, \dots, n_k$ – частотами. Если разделить каждую частоту на объем выборки, то получим *относительные частоты* $w_i = \frac{n_i}{n}$.

Последовательность вариантов, записанных в порядке возрастания, называют вариационным рядом, а перечень вариантов и соответствующих им частот или относительных частот – статистическим рядом:

x_i	x_1	x_2	...	x_k
n_i	n_1	n_2	...	n_k
w_i	w_1	w_2	...	w_k

Пример 1:

При проведении 20 серий из 10 бросков игральной кости число выпадений шести очков оказалось равным 1, 1, 4, 0, 1, 2, 1, 2, 2, 0, 5, 3, 3, 1, 0, 2, 2, 3, 4, 1.

Составим вариационный ряд: 0,1,2,3,4,5. Статистический ряд для абсолютных и относительных частот имеет вид:

x_i	0	1	2	3	4	5
n_i	3	6	5	3	2	1
w_i	0,15	0,3	0,25	0,15	0,1	0,05

Если исследуется некоторый непрерывный признак, то вариационный ряд может состоять из очень большого количества чисел. В этом случае удобнее использовать группированную выборку. Для ее получения интервал, в котором заключены все наблюдаемые значения признака, разбивают на несколько равных частичных интервалов длиной h , а затем находят для каждого частичного интервала n_i – сумму частот вариантов, попавших в i -й интервал. Составленная по этим результатам таблица называется *группированным статистическим рядом*.

Для наглядного представления о поведении исследуемой случайной величины в выборке можно строить различные графики. Один из них – полигон частот: ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами $(x_1, n_1), (x_2, n_2), \dots, (x_k, n_k)$, где x_i откладываются на оси абсцисс, а n_i – на оси ординат. Если на оси ординат откладывать не абсолютные (n_i), а относительные (w_i) частоты, то получим полигон относительных частот.

Этапы первичной обработки выборки:

1. Ранжирование опытных данных (расположение значений признака по убыванию или возрастанию).
2. Частотный анализ (построение статистического ряда, определение относительных частот).
3. Группировка (частотная таблица выборки).

Задачи

1. Имеются следующие данные об успеваемости 20 студентов группы по статистике в летнюю сессию: 4, 4, 3, 5, 2, 2, 5, 3, 3, 3, 5, 3, 2, 4, 3, 2, 3, 5, 5, 4. Постройте: ряд распределения студентов по баллам оценок; ряд распределения студентов по уровню успеваемости, выделив в нем две группы студентов: неуспевающие и успевающие. Изобразите каждый из рядов графически.

2. Построить кривую и гистограмму суммы налоговых неуплат, зафиксированных по условным регионам страны, данные по которым приведены в таблице (в млн. руб.):

21	43	72	84
22	54	75	32
26	49	77	45
27	53	78	65
28	54	81	12
32	58	83	34
34	61	84	54
37	65	84	34
39	68	88	41

3. Дана исходная выборка по росту и весу студентов группы:

Рост	160	168	175	169	170	169	162	166	163	160	158	173	162	173	156
Вес	48	58	69	64	69	70	51	60	67	54	48	58	44	50	56

Определите объем выборки. Составьте ранжированный и вариационный ряды по каждому из признаков.

4. Построить гистограмму нагрузки на одного следователя по расследованным уголовным делам по данным таблицы:

Годы	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2001	2003
По линии МВД	63,2	49,6	41	31,5	32,3	32,4	37,9	34,2	36,2

По линии прокурат уры	17,2	16,9	15,5	15,1	16	17,7	18,2	18,3	19,7
--------------------------------	------	------	------	------	----	------	------	------	------

5. Три варианта исходных данных таблицы ниже – результаты телефонных переговоров в минутах сотрудников трех отдельных служб в течение рабочего дня. Требуется составить интервальный ряд распределения.

№ выборки	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Служба 1	1,9	2,6	3,1	3,3	2,1	2,0	4,7	0,9	2,8
Служба 2	6,9	1,1	3,6	1,0	7,0	2,1	8,7	1,0	8,0
Служба 3	4,7	6,8	3,8	3,1	1,8	7,1	9,2	8,1	4,0

6. Дана выборка 7,3,3,6,4,3,5,1,2,1,3. Построить вариационный ряд. Определить размах выборки.

Вопросы

1. Предмет математической статистики.
2. Генеральная совокупность и выборка, их характеристики.
3. Этапы первичной обработки выборки.
4. Полигон и гистограмма.

Практическая работа №8

Тема: Программное обеспечение ПК. Текстовый процессор.

Текстовый процессор MS Word. Форматирование текста

Введение

MS Word – приложение Windows, предназначенное для создания, просмотра, модификации и печати текстовых документов, а также таблиц, математических формул и рисунков на базе векторной графики.

Теоретическая часть

Основные элементы документа Word

Объекты текста

- **Символ** - минимальный элемент текста. Внешне воспринимается как отдельный знак.
- **Абзац** – оформленный определенным образом фрагмент текста. Выделение абзаца диктуется содержанием текста. Абзац заканчивается нажатием клавиши Enter. Конец абзаца отмечается символом ¶.
- **Колонтитул** – область страницы, в которой размещается справочный текст. Обычно - это номер страницы, название документа, раздела или главы. Различают **Верхний** и **Нижний** колонтитулы.
- **Сноска** – пояснение к отдельному слову или предложению, размещается вне основного текста внизу страницы или в конце документа.
- **Примечание** – комментарий к слову или фрагменту текста, появляющийся в виде всплывающих подсказок.
- **Страница** – фрагмент документа, размещаемый при печати на отдельной странице. Содержит текст (возможно с таблицами и рисунками) и колонтитулы.
- **Список** – фрагмент текста, содержащий нумерованные или отмеченные маркерами строки.

Другие объекты документа Word: таблицы, формулы, графические объекты (рисунок, картинка, диаграмма), внедренные объекты (объекты, созданные другими приложениями Windows), – подробнее будут рассматриваться в следующих лабораторных работах.

Стиль – набор способов оформления абзацев для различных элементов текста (заголовков, названий, колонтитулов и др.) и символов.

Окно и основные команды Word

Окно Word содержит все стандартные элементы Windows:

- *Заголовок окна*, содержащий три кнопки управления приложением, названия приложения и активного документа;
- *Строку меню*, позволяющую выбрать и выполнить любую команду редактора;
- Панели инструментов (*Стандартная*, *Форматирование* и другие), содержащие кнопки для выполнения основных команд и настроек;
- *Горизонтальную линейку* с треугольниками для установки отступов от границ страницы;
- *Линии прокрутки* (горизонтальная полоса прокрутки содержит четыре кнопки выбора режима отображения);
- *Строку состояния*, отображающую координаты курсора и номера страницы и раздела).

Команды пункта меню **Файл** позволяют **Создать** новый файл; **Открыть** уже существующий файл, по необходимости применив поиск по любым папкам компьютера; **Сохранить** набранный текст, причем для нового файла будет запрошено его имя, для открытого, существовавшего ранее, текст будет сохранен в файле с тем же именем (команда **Сохранить как** позволит изменить имя уже существующего файла, или сохранить файл в другом месте). Команда **Печать** позволяет распечатать документ полностью или отдельные его страницы, с возможностью указания числа копий и выбора типа принтера. По команде **Предварительный просмотр** можно увидеть расположение текста на отпечатанной странице (выход из просмотра – нажатие клавиши [Esc]). Команда **Параметры страницы** используется для установки размера страницы, ее ориентировки и размеров полей. В нижнем разделе меню Файл сохраняется список последних редактируемых файлов, любой из них можно открыть для редактирования.

Команды пункта меню **Правка** позволяют копировать и удалять выделенные фрагменты текста в *Буфер обмена*, вставлять текст из буфера обмена в указанное курсором место. Здесь же можно отменить (**Отменить...**) или повторить (**Повторить...**) предыдущий шаг работы.

Примечание: Для выделения фрагмента следует установить курсор в начало блока, затем, нажав на левую кнопку мыши, вести мышь до конца фрагмента. Для выделения целой строки следует щелкнуть справа от нее на поле страницы.

Пункт меню **Вид** позволяет выбрать один из четырех вариантов представления документа: **Обычный**, **Электронный документ**, **Разметка страницы**, **Структура**, что осуществляется с помощью первой группы команд. Во второй группе предоставляется возможность добавлять и удалять **Панели инструментов**. Пункт меню **Колонтитулы** позволяет создавать верхний и нижний колонтитулы. Пункт **Масштаб** позволяет увеличить или уменьшить отображение листа на экране для удобства работы.

С помощью пунктов меню **Вставка** можно вставлять в текст символы, рисунки, объекты и т. п.

Команды пункта меню **Формат** позволяют задать параметры символов и абзацев. Команда **Шрифт** задает параметры символов выделенного текста:

- тип шрифта,
- размер букв – *кегель*; размер шрифта задается в пунктах. В текстовых редакторах 1 пункт равен 1/72 английского дюйма (1 дюйм равен 25,4 мм),

- варианты начертания букв: *жирный, курсив, с подчеркиванием*,
 - цвет букв,
 - интервал между буквами: обычный, разреженный или уплотненный,
 - видоизменение (например, перемещение символа в позицию верхнего или нижнего индекса),
 - добавить эффект анимации к выделенному тексту (*Анимация*).
- Команда **Абзац** позволяет установить для выбранного абзаца:
- отступы от краев абзаца, отступ “красной” строки,
 - междустрочный интервал,
 - интервалы перед и после абзаца – отбивку,
 - выравнивание текста (по правому или левому краю, по ширине, по центру),
 - правила для разбивки текста на страницы, например, запретить “висячие” строки при переходе от страницы к странице.

При переводе строки (нажатии клавиши Enter) заданный формат шрифта и абзаца сохраняются.

Другие команды меню **Формат** позволяют работать со списками (*Список*), многоколоночными текстами (*Колонки*), устанавливать написание прописных или строчных букв в тексте (*Регистр*), задать фон, установить рамки, создать буквицу, задать стиль оформления заголовков документа.

Меню **Сервис** позволяет установить проверку орфографии редактируемого текста, автоматическую расстановку переносов, произвести настройку основных параметров приложения (проявить границы текста, установить количество файлов в списке для запоминания, установить режим замены выделенного текста при вводе, автоматически проверять правописание и т. п.). Обнаруженные орфографические ошибки выделяются красной волнистой чертой, грамматические – зеленой.

Команды меню **Таблица** позволяют вставить в текст таблицу с выбираемым числом столбцов и строк, а затем видоизменить ее: добавлять и удалять строки и столбцы, менять их ширину и высоту, объединять и разбивать ячейки и т. п.

Word позволяет работать одновременно с несколькими файлами, каждому открытому файлу соответствует свое окно. Пункт меню **Окно** содержит перечень всех открытых окон, позволяет открывать на экране одновременно несколько окон для работы с текстами (например, для перенесения фрагмента из одного файла в другой).

С помощью пункта меню **Справка** можно вызвать справочные данные, а также показать или скрыть Помощника.

Ниже Основного меню располагаются строки Панелей инструментов. **Панели инструментов** содержат кнопки наиболее часто выполняемых команд из меню. Любую Панель инструментов можно добавить или убрать (**Вид** → **Панели инструментов**). Можно создать собственную панель инструментов. Две панели инструментов – *Стандартная* и *Форматирование* – располагаются, как правило, сразу под Основным меню. При попадании указателя курсора мыши на любую кнопку Панелей инструментов появляется всплывающая подсказка.

При нажатии на правую кнопку мыши для выделенного объекта появляется **Контекстное меню**, содержащие все доступные для объекта команды.

Методика и порядок выполнения работы:

Ознакомьтесь с приведенным выше текстом. Откройте MS Word и найдите основные элементы окна, ответьте на контрольные вопросы. Выполните задания, внимательно следуя указаниям, не забывайте регулярно сохранять текст работы.

Задание 1

- Закройте и вновь откройте Панели инструментов *Основная* и *Форматирование* (**Вид** → **Панели инструментов**). Откройте панель инструментов

Рисование. Закройте все открытые панели инструментов, кроме основной и форматирования.

Задание 2

- Установите параметры страницы (**Файл**→**Параметры страницы**):
- Верхнее поле — 2 см,
- Нижнее поле — 1,5 см
- Правое поле — 1,5 см,
- Левое поле — 2,5 см
- Сделайте видимыми границы текста (**Сервис**→**параметры**, вкладка **Вид**, установить галочку в поле **Границы текста**) и непечатаемые символы (нажмите кнопку



- Наберите две строки текста:

Практическая работа № 1

MS Word. Работа с текстом

- Выделите обе строки текста и отформатируйте, используя один из заголовочных шрифтов, например, Заголовок 1 (раскрывающийся перечень стилей на крайней левой кнопке панели инструментов **Форматирование**).

- Прочитайте и наберите нижеследующий текст, не изменяя настроек панели **Форматирование**. Для создания списка пользуйтесь кнопкой **Маркеры** в панели **Форматирование**.

Расположение знаков препинания в русской раскладке клавиатуры:

- Точка “.” – клавиша [/];
- Запятая “,” – клавиша [Shift+/,]
- Вопросительный знак “?” – клавиша [Shift+7]
- Восклицательный знак “!” – клавиша [Shift+1]
- Точка с запятой “;” – клавиша [Shift+4]
- Двоеточие “:” – клавиша [Shift+6]
- Короткое тире “–” – клавиша [Ctrl+серый минус]
- Длинное тире “—” – клавиша [Ctrl+Alt+серый минус]

Тире набирают с пробелами, дефис — без пробелов.

- Поместите курсор в последнюю строку и нажмите кнопку форматирования

По центру.

- Сохраните текст, щелкнув на кнопке **Сохранить**.
- Замените тип списка на нумерованный:

- Выделите все строки списка, щелкните на кнопке **Нумерованный** (или **Формат**→**Список**, на вкладке **Нумерованный** выберите один из видов нумерованного списка).

- Верните оформление списка в виде нenumерованного, щелкнув на кнопке отмены .

Задание 3

- Наберите текст, не разделяя его на строки:

С помощью Word можно быстро и с высоким качеством подготовить любой документ – от простой записки до оригинал-макета сложного издания.

- Выделите текст и скопируйте его в буфер обмена. Затем вставьте текст из буфера, чтобы получить 4 одинаковых следующих друг за другом блока текста. Получилось 4 абзаца.

- Отформатируйте полученные абзацы в соответствии с заданием:

Задание		Указания
1 абзац	шрифт Times New Roman, кегль 12, межстрочный	Формат → Абзац ,

Задание		Указания
	интервал одинарный, без отступа в первой строке, выравнивание по центру	вставка Отступы и интервалы
2 абзац	шрифт Courier кегль 12, межстрочный интервал полуторный, отступ слева 1,2см, отступ справа 2 см, отступ в первой строке 1,27см, выравнивание по ширине	
3 абзац	шрифт Arial, кегль 14, интервал между символами уплотненный, межстрочный интервал 13 пунктов, интервал перед абзацем – 12 пунктов, интервал после абзаца – 10 пунктов, выравнивание по правой границе	Для установки интервала между символами: Формат→Шрифт→Интервал
4 абзац	шрифт Arial, кегль 16, интервал между символами разреженный, межстрочный интервал двойной, отступ слева и справа – по 2 см, выделить абзац рамкой	Для создания рамки выделите абзац. В меню Формат→Границы и заливки выберите тип <i>Рамка</i>

- Слово *Word* в первом абзаце выделите Полужирным шрифтом, во втором – курсивом с подчеркиванием, в третьем – красным цветом, сделав все буквы прописными (**Формат→Регистр**), в четвертом – любым видом анимации, например, марширующими муравьями (**Формат→Шрифт→Анимация**).

- В четвертом абзаце расставьте переносы (**Сервис→Язык→Расстановка переносов**).

Задание 4. Вставка символа и выполнение автозамены

- Вставьте в текст (кегль 18):
- 2 любые греческие буквы (**Вставка→Символ→Символы**, шрифт Обычный или Lucida Sans Unicode),
- 2 значка, которых нет на клавиатуре, например: ¾ ☼
- знак авторского права © и знак параграфа ¶ (**Вставка→Символ→Специальные символы**). Обратите внимание на перечень специальных символов и соответствующие им сочетания клавиш. Вставьте знак авторского права с помощью клавиш [Alt+Ctrl+C] и с помощью автозамены (наберите (с), при латинском раскладе клавиатуры).

- Добавьте свой элемент в список автозамены. Например, настройте редактор на замену при вводе сочетания букв *док* на слово *документ*.

В меню **Вставка→Символ** нажмите на кнопку *Автозамена...* В поле *заменить:* введите *док*, а в поле *на:* - слово *документ*. Теперь при вводе достаточно набрать «док» и после пробела автоматически вставится слово «документ».

Добавление элемента в список автозамены возможно и другими способами (**Вставка→Автотекст→Автотекст**, вкладка *Автозамена* или **Сервис→Параметры автозамены**)

С помощью автозамены очень удобно вводить часто встречающиеся в фирменных документах аббревиатурные сокращения, название фирмы, подразделений и т. д.

- Скопируйте и вставьте в конец текста первый абзац. Отформатируйте его с помощью кнопки Стандартной панели инструментов *Формат по образцу* как третий абзац. Слово Word с помощью той же кнопки отформатируйте как в четвертом абзаце.
- Сохраните текст.

MS Word. Работа с графическими объектами

Word представляет простые, но вместе с тем мощные средства вставки и создания рисунков.

Создавать рисунки можно прямо в документе или в отдельном окне. MS Word имеет встроенные средства для создания и редактирования рисунков. Все они содержатся в панели инструментов *Рисование*. Назначение большинства инструментов этой панели интуитивно понятно, их названия и назначения можно просмотреть с помощью всплывающей подсказки.

При выделении рисунка на экране появляется панель инструментов *Настройка изображения*, которую можно использовать для регулировки яркости и контрастности, обрезки изображения, добавления границ, а также для использования рисунка в качестве подложки.

Вставить готовые рисунки можно с помощью меню **Вставка→Объект** или **Вставка→Рисунок**. Стандартная поставка Word включает специальные файлы с картинками (ClipArt).

Создание графических примитивов с помощью панели инструментов *Рисование*

Прямая линия и линия со стрелкой на конце. Следует воспользоваться кнопками *Линия* и *Стрелка* на панели инструментов *Рисование*. Вид стрелки выделенной линии можно изменить с помощью кнопки *Вид стрелки*.

Прямоугольник. Следует воспользоваться кнопкой *Прямоугольник*. Для рисования квадрата необходимо удерживать нажатой клавишу [Shift]. Для рисования прямоугольников из центра (а не из угла) необходимо удерживать нажатой клавишу [Ctrl].

Автофигуры. Кнопка *Автофигуры* ▼ открывает меню, с помощью которого можно выбрать одну из шести категорий Автофигур, а затем нарисовать фигуру выбранной категории. Для рисования фигур с равными сторонами необходимо удерживать нажатой клавишу [Shift]. Для рисования фигур из центров следует держать нажатой клавишу [Ctrl].

Фигуры произвольной формы. Для создания произвольных фигур следует воспользоваться инструментами палитры *Линии* (кнопка *Автофигуры*).

С помощью кнопки *Кривая* можно создавать сложные линии из отрезков сглаженных кривых, при этом в местах перегиба надо щелкнуть клавишей мыши.

Кнопка *Полилиния* позволяет создавать линии и замкнутые фигуры из прямолинейных и криволинейных отрезков. Для создания прямолинейного отрезка следует щелкнуть в начале и конце отрезка, криволинейные отрезки рисуются при нажатой левой клавише. Для замыкания фигуры следует щелкнуть на ней правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выбрать команду *Замкнуть кривую*.

Кнопка *Рисованная кривая* позволяет создать рисунок “от руки”.

Преобразования графических объектов

Изменение формы линии или фигуры

Для изменения формы линии или фигуры следует щелкнуть по ней правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выбрать команду *Начать изменение узлов*.

Будут видны перемещаемые маркеры (узлы). Любой из узлов можно перетащить, при этом изменяется форма линии.

Для изменения формы выделенной фигуры служит также специальный маркер – ромбик желтого цвета.

Изменение размеров, вращение, отражение фигур

Размер фигуры или линии изменяется так же, как размер окна - путем перетаскивания маркеров размера. Маркер размера не имеет окраски, маркер вращения окрашен в зеленый цвет.

Фигуры можно *вращать, отражать, сдвигать*. Все эти возможности предоставляет кнопка *Действия*.

Изменение цвета линий, заливка замкнутых фигур

Цвет выделенной линии можно изменить с помощью кнопки *Цвет линий*.

Выделенную замкнутую фигуру можно залить цветом (кнопка *Цвет заливки*). При этом можно задать и способ заливки: с узором, градиентную, текстурную и заливку с использованием фонового рисунка.

Изменение тени или объема фигуры

Существует возможность добавления тени или объема к любому графическому объекту (кнопки *Тень* и *Объем*). Существуют варианты направления размера и цвета тени. Нельзя одновременно добавить к фигуре и тень, и объем.

Присоединение текста к любой автофигуре

Чтобы присоединить текст к любой автофигуре (кроме линии и полилинии), щелкните на фигуре правой кнопкой мыши, в контекстном меню выберите команду *Добавить текст* и введите нужный текст. Текст становится частью автофигуры.

Внимание! При вращении и отражении фигуры текст не меняет своего положения.

Создание фигурного текста

Для создания фигурного текста предназначена кнопка *Добавить объект WordArt*. Существует возможность добавить к тексту тень, наклонять, вращать и растягивать его, а также вписать в одну из стандартных форм. Поскольку фигурный текст является графическим объектом, для его изменения — например, добавления заливки рисунком — можно использовать кнопки панели рисования, но невозможно выполнить проверку орфографии фигурного текста.

Изменение порядка графических объектов

В рисованном изображении каждый объект располагается в отдельном слое. При этом содержимое верхних слоев заслоняет содержимое нижних. При "потере" объекта между слоями следует нажать клавишу [Tab] для последовательного выделения объектов сверху вниз (или клавиши [Shift+Tab] для последовательного выделения объектов снизу вверх).

Для изменения порядка отдельных объектов и групп объектов применяются команды *Порядок* меню *Действия* или контекстного меню. Для создания различных эффектов можно использовать перекрытие объектов. Объект можно также накладывать на текст или размещать за текстом.

Выравнивание и распределение графических объектов

Word позволяет выравнивать группу графических объектов друг относительно друга или относительно страницы или распределить группу объектов так, чтобы между ними было одинаковое расстояние (команды *Выровнять/Распределить* в меню *Действия*).

Выравнивание группы объектов позволяет выстроить их в одну линию. Для выравнивания и распределения объектов относительно страницы следует установить соответствующий флажок. Для выравнивания и распределения объектов относительно друг друга этот флажок должен быть сброшен.

Группировка и разгруппировка объектов

Группировка рисованных объектов превращает их в один объект. Чтобы сгруппировать объекты, следует либо выделить их все при нажатой клавише [Shift], либо охватить все объекты прямоугольником с помощью инструмента  (Выбор объектов). Затем выбрать команду Группировать (в меню Действия или в контекстном меню). Сгруппированные графические объекты перемещаются, вращаются, отражаются, а также пропорционально или непропорционально изменяют свои размеры точно так же, как отдельный объект.

При необходимости редактирования отдельного объекта из группы следует воспользоваться командой Разгруппировать меню Действия или контекстного меню.

Возможность разгруппировки объектов ClipArt позволяет изменять их или дорисовывать, также создавать новые рисунки из фрагментов готовых изображений.

Объект, созданный в отдельном окне, не требует группировки.

Привязка объектов к сетке

Сетка позволяет выравнивать графические объекты. Линии сетки на экране не видны. По умолчанию при рисовании любой объект привязан к линиям сетки (установлен соответствующий флажок в меню *Действия*, команда *Сетка*). При перемещении объекта он выравнивается по отношению к ближайшему узлу сетки. Шаг сетки может быть изменен.

Привязку к сетке при необходимости можно временно отключить, если при перемещении объекта удерживать нажатой кнопку [Alt]. С помощью окна настройки сетки ее можно сделать видимой.

Установка положения объекта в тексте

Существует возможность перемещения выделенного объекта в точно заданную позицию, а также "привязки" или прикрепления объекта к абзацу таким образом, чтобы при перемещении абзаца объект перемещался автоматически (*Формат*→*Автофигура* или команда *Формат Автофигуры* в контекстном меню или кнопка *Обтекание текстом* на панели *Настройка изображения*).

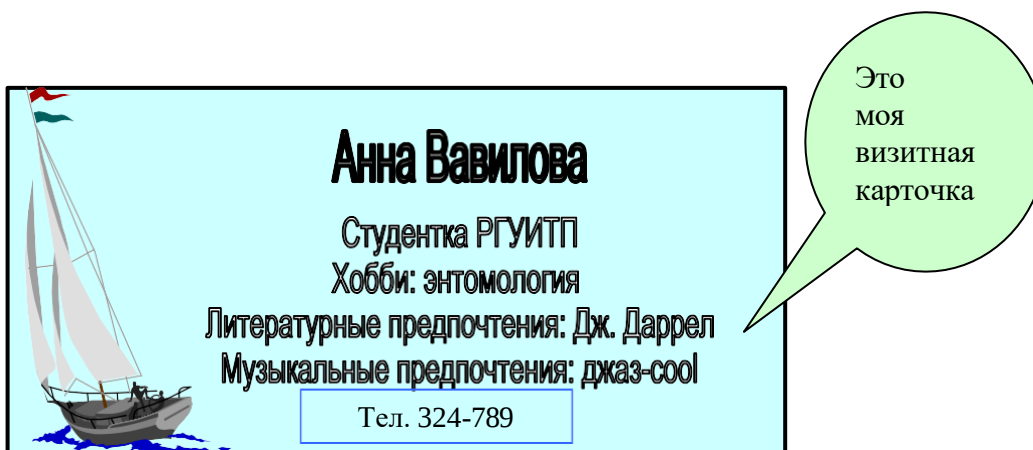
Методика и порядок выполнения работы:

Задание 1. Создание и редактирование линий.

- Нарисуйте прямую линию. Преобразуйте ее в двустороннюю стрелку с ромбовидной стрелкой в начале и шарообразной стрелкой в конце (кнопка *Вид стрелки* на панели Рисование, выберите *Другие стрелки*).
- С помощью инструмента *Полилиния* нарисуйте зигзагообразную линию, с помощью инструмента *Кривая* нарисуйте волнообразную линию. Измените толщину и цвет линий. Поверните линию, измените ее горизонтальный и вертикальный размеры. Измените форму волнообразной линии (в контекстном меню вызовите *Начать изменение узлов* и перетаскивайте маркеры узлов).
- Вставьте любую автофигуру и измените ее форму с помощью желтого маркера, например из улыбающегося лица сделайте грустное. С помощью кнопки *Действия* выполните отражение объекта.

Задание 2. Работа со стандартными фигурами. Создание визитной карточки.

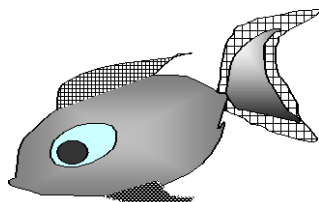
- Установите Панель инструментов “Рисование” (**Вид→Панели инструментов**)
 - Вставьте прямоугольник, установите необходимые размеры, залейте цветом, задайте тип граничной линии прямоугольника 1 ½ пункта.
 - Добавьте надписи, пользуясь объектами WordArt, отформатируйте надписи, задав цвет и линии текста, направление текста, межсимвольный интервал (Панель инструментов WordArt появляется при выделении надписи). Номер телефона создайте с помощью объекта *Надпись*.
 - Вставьте рисунок из расширения Clip Gallery (**Вставка→Рисунок**). Чтобы все объекты были видны, задайте порядок их представления: для рамки – *За текстом* (Контекстное меню, Порядок), для рисунка и надписей – *Перед текстом*. Для рисунка задайте обтекание *Сквозное* или *Вокруг* (Выделите объект, вызовите контекстное меню, **Формат автофигуры, Обтекание**).
 - Сгруппируйте все объекты для получения одного перемещаемого объекта.
 - Установите обтекание получившегося объекта *Сверху и снизу*.
- У Вас получится визитная карточка, например такая:



- Теперь попробуйте с помощью панели WordArt изменить форму объекта WordArt: *Анна Вавилова*.
- Уберите рамку у номера телефона (в контекстном меню вызовите *Формат надписи*, на вкладке *Цвета и линии* в поле *цвет* линии выберите "нет линий").
- Нажмите кнопку *Автофигуры* в панели инструментов *Рисование*, вставьте любую выноску и наберите в ней поясняющий текст. Выберите выноску, желтый ромбик, которым заканчивается указатель выноски, установите на нужное место. *Сгруппируйте все объекты в один рисунок*.

Задание 3

- Создайте простой точечный (*растровый*) рисунок, (**Вставка→Объект, Точечный рисунок**). Меню графического редактора Paint, которым Вы будете пользоваться для рисования, не требует особых пояснений. Сохраните рисунок в отдельном файле.
- Создайте *векторный* рисунок в отдельном окне (**Вставка→Объект, Рисунок Microsoft Word**). Например, вот такой.



При создании этого рисунка использовался инструмент *Рисованная кривая*. Для заливки замкнутых линий применены способы заливки “Градиентная” и “Узор”.

Добавьте рисунку тень. С помощью панели Настройка изображения измените яркость и контрастность рисунка. Сохраните рисунок в отдельном файле.

- Разгруппируйте свою визитную карточку, удалите рисунок, который Вы загрузили из Clip Gallery и вставьте вместо него свой собственный рисунок. Для отчета выберите наиболее понравившийся Вам вариант визитной карточки.

Задание 4

Используя возможности панели *Рисование* (автофигуры, объем, тень и др.), выполните по своему выбору одно из заданий:

- поздравительная открытка,
- структурная схема персонального компьютера,
- страница рекламы товара,
- страница презентации фирмы,
- объявление.

MS Word. Работа с таблицами.

Возможности работы с таблицами в Word содержатся в пункте основного меню *Таблица*.

Таблица состоит из столбцов и строк. Основным структурный элемент таблицы – ячейка, стоящая на пересечении строки и столбца. В ячейку можно вводить текст, числа, рисунки или формулы. Если в ячейку вводится текст, то при достижении границы текста он автоматически переносится на новую строку. При изменении ширины ячейки или столбца изменяется и ширина текста в ячейке. Текст в ячейке можно форматировать в соответствии с общими правилами работы с текстом в Word.

Создание таблицы

Таблицу можно создать тремя способами:

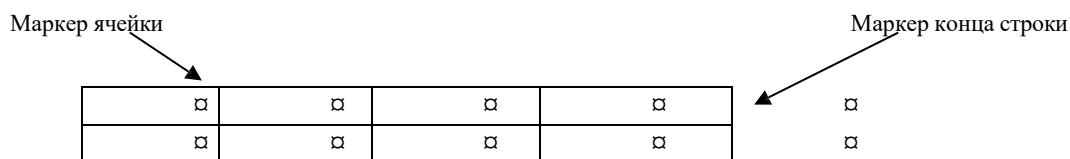
1. При помощи команды **Добавить таблицу**. Эту команду удобно использовать, чтобы определить ширину столбцов и применить к таблице один из готовых макетов оформления (*Автоформат*) в момент создания таблицы. Необходимое число столбцов и строк вводятся в соответствующие поля.

2. При помощи кнопки *Добавить таблицу* на Панели инструментов *Стандартная*. При этом способе ширина столбцов устанавливается автоматически. После нажатия кнопки появится макет таблицы (сетка столбцов и строк). Удерживая нажатой кнопку мыши, можно выделить таблицу нужного размера. При сдвиге мыши за правую или нижнюю границу, можно расширить макет.

3. При помощи кнопки *Нарисовать таблицу* на панели инструментов *Таблицы и границы*. Для рисования внешней границы таблицы, не отпуская левую кнопку мыши, создают прямоугольник в направлении от левого верхнего угла к правому нижнему. Затем карандашом рисуют внутренние разделительные линии.

После создания таблицы курсор ввода оказывается в первой ячейке.

Маркер ячейки (неотображаемый символ) показывает конец содержимого ячейки:



Для перемещения в следующую ячейку таблицы можно воспользоваться клавишей [Tab], для перемещения в предыдущую ячейку - комбинацией клавиш [Shift+Tab].

Выделение ячеек

Ячейка выделяется щелчком полосы выделения ячейки (расположена по левому краю внутри ячейки). Попадая на эту полосу, указатель приобретает вид жирной черной стрелки, направленной вправо вверх.

Строка выделяется щелчком полосы выделения строки (расположена по левой границе таблицы) или двойным щелчком полосы выделения любой ячейки. Попадая на эту полосу, указатель приобретает вид стрелки, направленной вправо вверх.

Столбец выделяется щелчком полосы выделения столбца (расположена вдоль верхней границы таблицы). Попадая на эту полосу, указатель приобретает вид жирной черной стрелки, направленной вниз.

Создание заголовка таблицы

Часто таблица размещается на нескольких страницах. При этом заголовки столбцов должны дублироваться на каждой странице. Чтобы эту работу выполнял Word, необходимо выделить первую строку таблицы (или несколько строк при необходимости) и выбрать команду *Заголовки*.

Другие приемы работы с таблицами Вы освоите, выполняя задания лабораторной работы.

Методика и порядок выполнения работы:

Откройте новый файл.

Заголовочным шрифтом наберите номер и тему текущей лабораторной работы.

Задание 1

Создайте расписание занятий своей группы на три дня недели в соответствии с предлагаемым образцом. Надписи, соответствующие дням недели и времени, можно создать в виде объектов WordArt.

Пн	8 ⁰⁰ -9 ²⁰	Математика, практич.
		Информатика, лаб.
	9 ³⁵ -10 ⁵⁵	Химия, лекция
	11 ¹⁰ -12 ³⁰	Физкультура

Указания к выполнению задания

- Установите панель инструментов **Таблицы и границы**. (*Вид→Панели инструментов*).
- Рассчитайте необходимое количество столбцов и строк для таблицы с учетом разницы в расписании для 1-й и 2-й недели (в примере 6 строк и три столбца). Создайте таблицу (*Таблица→Добавить таблицу*).
- Задайте размеры таблицы, выделив требуемую линию и передвинув ее до нужного положения.
- Выделите необходимое количество ячеек в первом столбце для размещения названия дня недели и объедините их (*Таблица→Объединить ячейки*).
- Выполните объединение ячеек для размещения времени занятия.
- Вставьте надписи. Для указания минут в столбце времени задайте эффект *Верхний индекс* (*Формат→Шрифт*, вкладка *Шрифт*).
- Для создания двойной рамки выберите соответствующий *Тип линии* на панели *Таблицы и границы*, выберите кнопку *Нарисовать таблицу*.

- Выделите цветом ячейки, соответствующие расписанию второй недели (**Формат→Границы и заливки**).

Задание 2

- Скопируйте таблицу с расписанием и вставьте ее копию ниже исходной.
- Расположите название дней недели по вертикали (**Направление текста** в контекстном меню).
- Добавьте в таблицу верхнюю заголовочную строку (Выделите первую строку, **Таблица→Добавить строки**) и столбец справа для указания аудитории (Выделите несуществующий столбец справа от таблицы, **Таблица→Добавить столбцы**).
- Отформатируйте полученную таблицу, используя автоформатирование (**Таблица→Автоформат**). Пример оформления таблицы стилем *Современный*:

	Время	Дисциплина	Аудитория
Пн	8 ⁰⁰ -9 ²⁰	Математика, практич.	
		Информатика, лаб.	
	9 ³⁵ -10 ⁵⁵	Химия, лекция	
	11 ¹⁰ -12 ³⁰	Физкультура	

Задание 3

Разработайте и создайте по заданию преподавателя одну из таблиц:

- календарь на 3 месяца текущего года,
- таблица проведения шахматного турнира,
- штамп чертежа с соблюдением необходимых размеров,
- фрагмент таблицы элементов Менделеева,
- наклейку для видеокассеты (с соблюдением необходимых размеров),
- расписание движения пассажирского транспорта.

Задание для самостоятельной работы

Самостоятельно освоите работу по выполнению в таблицах Word простейших вычислений. Вставьте таблицу размером 5 на 5. Первые четыре строки и четыре столбца заполните произвольными числами. Вводя в свободные ячейки пятого столбца и пятой строки формулы (**Таблица - Формула**), вычислите сумму элементов второго столбца, среднее значение для чисел третьей строки, максимальное значение для всей таблицы.

Для получения информации о выполнении этого задания вызовите справку Microsoft Word, введите слово «вычисление» и вызовите раздел «Выполнение вычислений в таблице».

Вопросы:

1. Какие виды работ позволяет выполнить текстовый редактор Word?
2. В каких единицах представлен размер шрифта в Word?
3. Что такое колонтитул, сноска, примечание?
4. Что представляют собой Панели инструментов?
5. Как выделить фрагмент текста в Word?
6. Как выделить строку и несколько строк в Word?
7. Как следует набирать абзац?
8. Перечислите основные параметры символа.
9. Перечислите основные параметры абзаца.

10. Перечислите основные параметры страницы.
11. Как выделяются при наборе знаки препинания?
12. Как настроить автоматическую расстановку переносов?
13. Какое расширение имеют файлы документов, подготовленных с помощью Word?
14. Как вводятся в текст знаки, отсутствующие на клавиатуре?
15. В каких случаях удобно пользоваться автозаменой?
16. Как настроить Word на выполнение автозамены?
17. Перечислите виды работ по созданию и форматированию текста.
18. Какие средства имеются в Word для создания и редактирования изображения?
19. Как создать объект в отдельном окне?
20. Что такое слой изображения?
21. Какие стандартные фигуры доступны пользователю в Word?
22. Как привязать объект к тексту?
23. Что такое градиентная заливка?
24. Как выделить несколько не сгруппированных объектов?
25. Чем различаются векторный и растровый рисунки?
26. Перечислите виды работ по созданию и форматированию графических объектов.

Практическая работа № 9

Тема: Программное обеспечение ПК. Табличный процессор.

Табличный процессор MS Excel. Создание формул.

Введение

Табличный процессор - компьютерная программа, позволяющая проводить вычисления с данными, представленными в виде двумерных массивов, имитирующих бумажные таблицы. Некоторые программы организуют данные в «листы», предлагая, таким образом, третье измерение.

Теоретическая часть

Ввод формулы

Формулы в Excel выполняются автоматически сразу же после их ввода.

При наборе формул следует помнить, что формула начинается со знака =, в формуле не допускается использование пробелов.

Формула состоит из констант, знаков операций (+, -, * (умножить), ^ (возвести в степень), / (разделить)), ссылок (адресов или имен ячеек), знаков отношений (<, >, =, <>, <=, >=), функций и круглых скобок.

Ссылки на ячейки, можно набирать на клавиатуре или выбирая мышью требуемые ячейки. При этом ячейки могут находиться как на рабочем, так и на любом другом листе книги.

Встроенные функции

С помощью функций можно быстро выполнять сложные вычисления. В Excel имеется более 300 встроенных функций, сгруппированных по следующим категориям: Финансовые, Дата и время, Математические, Статистические, Ссылки и массивы, Работа с базой данных, Текстовые, Логические, Проверка свойств и значений.

Функция состоит из имени функции и одного или нескольких аргументов, заключенных в круглые скобки. Имена функций в русифицированных версиях Excel представляют собой русскоязычное сокращение описания выполняемой операции (исключение составляют латинские названия математических тригонометрических и трансцендентных функций). Аргументы задают значения или ячейки, используемые функцией, при перечислении аргументы разделяются точкой с запятой. Примеры функций: СУММ(C1:C5), COS(B7*ПИ()), СЧЁТЕСЛИ(C3:C6;">55").

Даже если у функции отсутствуют аргументы, круглые скобки указываются обязательно, например, для возвращения числа π используется функция ПИ().

Для функции суммирования на панели инструментов *Стандартная* имеется специальная кнопка для её ввода Σ .

Ввод функций

Вставить функцию можно, набрав ее вручную, или с помощью кнопки *Вставка функции* f_x в панели инструментов *Основная*. При нажатии на эту кнопку вызывается Мастер функций. При работе с Мастером функций впервые следует вызвать Помощника, нажав на кнопку справки в нижнем левом углу в окне диалога.

Для поиска нужной функции в окне *Мастер функций* – шаг 1 из 2 выберите категорию и функцию и нажмите ОК. Второе окно диалога содержит по одному полю для каждого аргумента функции. Аргумент можно ввести с клавиатуры, при указании адреса ячейки окно диалога можно временно сдвинуть или свернуть нажатием на кнопку, расположенную справа в поле аргумента.

Абсолютная и относительная адресация

При работе с формулами значение выражения зависит от содержимого ячеек, ссылки на которые используются в формуле.

Основное свойство электронной таблицы: **изменение числового значения в ячейке приводит к мгновенному пересчету формул, содержащих ссылку на эту ячейку.**

Ссылки могут быть *абсолютные, относительные и смешанные*.

По умолчанию для указания адресов ячеек создаются *относительные* ссылки. Это означает, что ссылки на ячейки изменяются при перемещении формулы на новое место. Относительная ссылка указывает на ячейку, основываясь на ее положении относительно ячейки, в которой находится формула. После копирования формулы относительные ссылки будут указывать на другие ячейки так, чтобы сохранить прежние отношения в соответствии с новым местоположением. Например формула $=A3+B3$, хранящаяся в ячейке C3, при перемещении в ячейку C4 примет вид: $=A4+B4$.

В тех случаях, когда ссылки не должны изменяться при копировании формулы, следует использовать *абсолютные* ссылки. Абсолютные ссылки обозначаются знаком доллара, например $\$A\4 . При вводе абсолютных ссылок удобно использовать клавишу [F4] после ввода ссылки.

Ссылки вида $\$A4$ или $A\$4$ называются *смешанными*.

Назначение имен ячейкам

Любой ячейке может быть присвоено имя. *Имя ячейки используется как абсолютная ссылка* на эту ячейку. Имя должно начинаться с буквы, не содержать пробелов, не совпадать с индексацией ячеек.

Присвоение имени выделенной ячейке: ***Вставка→Имя→Присвоить*** или щелкнуть по полю имени (левое поле в строке формул).

Вставка имени в формулу производится при выборе именованной ячейки или по команде ***Вставка→Имя→Вставить***.

Работа с листами

Контекстное меню, связанное с ярлычком любого листа, позволяет:

- добавить новый лист или удалить имеющийся,
- переименовать лист (можно также щелкнуть дважды на ярлычке),
- переместить или скопировать лист в исходную или другую книгу,
- изменить цвет ярлычка.

Методика и порядок выполнения работы

Задание 1 Создание таблицы

Следуя указаниям, создайте таблицу, отражающую учет товаров на складах фирмы:

	A	B	C	D	E	F
1	Мониторы. Учет					
2		Мониторы Samsung	Мониторы ViewSonic	Мониторы LG	Итого, шт	
3	Склад 1	22	15	8	45	
4	Склад 2	10	9	9	28	
5	Склад 3	17	14	6	37	
6	Склад 4	8	11	4	23	
7	Склад 5	13	10	7	30	
8	Итого, шт	70	59	34	163	

- Наберите в ячейке A1 текст *Мониторы. Учет*. Выделите диапазон A1:F1, объедините ячейки и расположите текст в центре (кнопка *Объединить и поместить в центре* на панели инструментов *Форматирование*).

- В ячейки A3:A7 введите номера складов методом автозаполнения. Обратите внимание на то, что текст всегда прижимается к левому краю ячейки.

- Введите текст в ячейки B2:E2. Двойной щелчок мыши на линии, разделяющей столбцы в строке заголовка, автоматически установит нужную ширину ячейки. Для создания в ячейке текста, состоящего из нескольких строк, следует при вводе нажать [Alt+Enter].

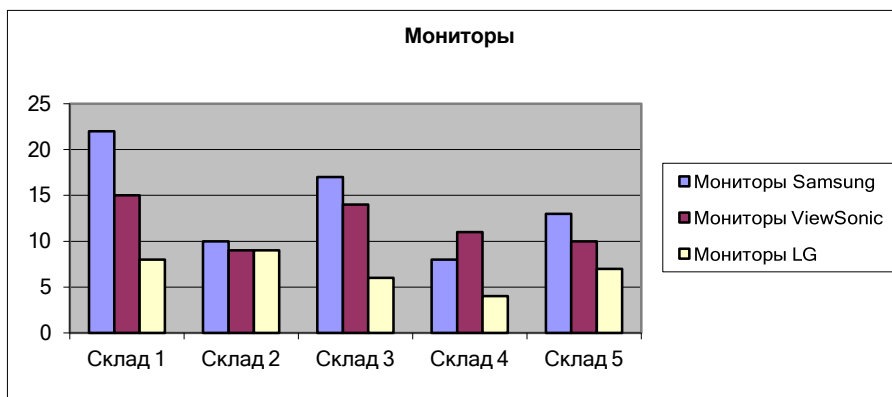
- Введите числа в диапазон B3:D7. Числа при вводе всегда прижимаются к правому краю ячейки.

- Введите формулы для итоговых расчетов: в ячейку E3 введите $=B3+C3+D3$ или $=СУММ(C3:E3)$. Для указания адреса ячейки щелкните 1 раз в нужной ячейке. *Формулы всегда начинаются со знака =*. Выделите ячейку E3, подведите курсор к маркеру заполнения (черный квадрат в правом нижнем углу выделенной ячейки), не отпуская кнопку мыши, протащите курсор вниз до E7. Ячейки E3:E7 заполнятся вычисленными значениями. При автозаполнении в формулу автоматически подставляются относительные адреса ячеек. *Адреса ячеек в формулах определены относительно места расположения формулы*.

- В ячейку B8 внесите формулу расчета общего количества, указав адреса ячеек, либо с помощью Автосуммы (кнопка Σ , при этом выделится автоматически нужный столбец). Используя автозаполнение, заполните ячейки C8 и E8.

Задание 2. Построение диаграммы

Следуя указаниям, постройте по полученной таблице диаграмму:



- Выделите диапазон A2:D7. Нажмите кнопку *Мастер диаграмм*.

- Последовательно выполняя предлагаемые Мастером диаграмм шаги, постройте диаграмму типа *Стандартная гистограмма* и поместите её на имеющемся листе.

Готовую диаграмму можно изменить или отредактировать с помощью контекстного меню при ее выделении (можно дважды щелкнуть на диаграмме).

Переименуйте Лист 1, дав ему название “Таблица 1”.

Задание 3. Применение абсолютных ссылок. Построение круговой диаграммы

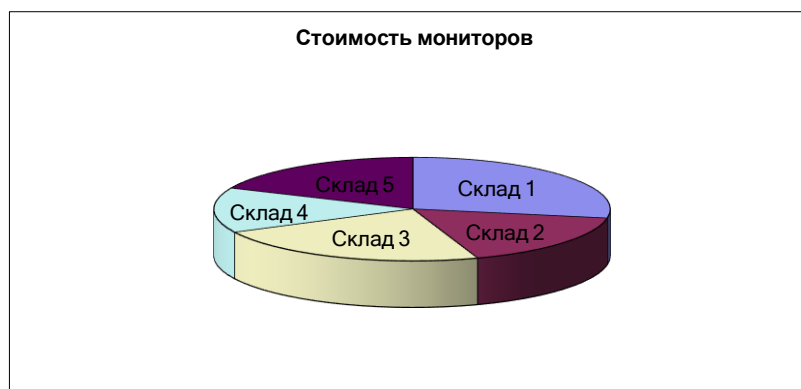
Скопируйте созданную таблицу на новый лист и измените ее так, чтобы она отражала стоимость хранимых на складах товаров:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Мониторы. Учет									
2		Мониторы Samsung	Мониторы ViewSonic	Мониторы LG	Итого, шт	Итого, у.е				
3	Склад 1	22	15	8	45	9770		Стоимость мониторов в у.е. Samsung ViewSonic LG 230 210 195		
4	Склад 2	10	9	9	28	5945				
5	Склад 3	17	14	6	37	8020				
6	Склад 4	8	11	4	23	4930				
7	Склад 5	13	10	7	30	6455				
8	Итого, шт	70	59	34	163	35120				

Цены в условных единицах занесите в ячейки H5:J5.

Формула в ячейке F3: $=H\$5*B3+I\$5*C3+J\$5*D3$. Адреса ячеек со знаком \$ не будут изменяться при автозаполнении. Такая ссылка называется *абсолютной*, знак \$ будет вставлен автоматически, если после ввода адреса ячейки нажать клавишу [F4].

Для построения диаграммы *Стоимость мониторов* выделите два несмежных диапазона (произведите выделение с нажатой клавишей [Ctrl]) A2:A6 и F2:F6 и вызовите *Мастера диаграмм*. На шаге 1 выберите тип диаграммы *Круговая объемная*. На шаге 3 на вкладке Подписи данных выберите *Категория и доля* установите галочку в поле *Линии выноски*, а на вкладке Заголовки очистите поле *Добавить легенду*.



Назовите новый лист "Таблица 2".

Задание 4. Работа со ссылками на смежные листы

Для последней таблицы введите столбец стоимости оборудования в рублях. Курс доллара разместите на новом листе (назовите лист, например, *Курс_доллара*). Тогда ссылки на курс доллара должны содержать дополнительно номер или имя листа, например, для размера курса доллара, занесенного в ячейку С3 листа *Курс_доллара*, может быть сделана ссылка: $=F2*Курс_доллара!\$C\3 . Если присвоить ячейке С3 имя, например, *курс*, то ссылки на номер листа можно не делать, и формула примет вид: $=F2*курс$.

Задание 5. Действия с датами

Перейдите на новый лист (при необходимости вставьте лист) и дайте ему название "Дата". Подсчитайте количество прожитых Вами к данному моменту дней, оформите расчеты в виде таблицы, содержащей дату рождения (ДР), текущую дату (ТД) и формулу, соответствующую разности ТД - ДР. К результату примените числовой формат ячеек *Общий*. Текущую дату Excel вставит в ячейку при вызове функции СЕГОДНЯ().

Функции работы с датами представлены в категории *Дата и время* вкладки Мастера функций.

Определите день недели для любой памятной Вам даты (например, для дня Вашего рождения), пользуясь функцией ДЕНЬНЕД(). В качестве аргумента функции укажите дату, заключив ее в кавычки, например ДЕНЬНЕД("12.03.86") или укажите адрес ячейки, содержащей дату.

Подсчитайте количество прожитых Вами часов.

Задание 6.

На новом листе постройте одну из таблиц:

- календарь на текущий год,
- таблицу годового дохода сотрудника фирмы с указанием процента ежемесячного дохода от общей суммы,
- таблицу в соответствии с заданием преподавателя.

Задание для самостоятельной работы

С помощью настройки параметров (*Сервис*→*Параметры*) выполните следующие действия:

- добавьте свой собственный текстовый список (вкладка *Список*),
- перейдите от просмотра значений формул к просмотру самих формул (вкладка *Вид*). "Проявить"/убрать все формулы на листе можно и сочетанием клавиш [CTRL+`].
- Введите/отмените пароль для открытия Вашего файла (вкладка *Безопасность*). Установив защиту файла, не забудьте пароль!

Переименуйте получившиеся листы в соответствии с содержанием. Сохраните книгу.

MS Excel. Расчеты с условиями. Работа со списками.

Расчеты с условиями

Для выполнения расчетов, требующих проверки условий, в Excel имеется ряд функций.

Функция ЕСЛИ()

Синтаксис: **ЕСЛИ(<условие>;<выражение1>;<выражение2>)**

Условие – это логическое выражение, которое может принимать значение ИСТИНА или ЛОЖЬ.

<выражение1> и **<выражение2>** могут быть числами, формулами или текстами. Текст должен быть заключен в кавычки.

Выполнение: если условие истинно, значение ячейки определяет **<выражение1>**, в противном случае – **<выражение2>**.

Логическое выражение состоит из констант, адресов или имен ячеек, *знаков операций отношений* (<, >, =, <=, >=, <>) и *логических операций* И, ИЛИ, НЕ.

Логические операции в Excel используются как логические функции, при их вызове записывается знак операции, затем в круглых скобках перечисляются логические операнды, разделяемые точкой с запятой, например: ИЛИ(A4>2;A4<-2).

Пример записи формул, содержащих условную функцию:

Пусть в таблице хранится информация о зачислении слушателей на курсы:

	A	B	C	D
1	Список слушателей			
2	ФИО	Баллы	Учебное заведение	Информация о зачислении
3	Петров Н.Г	11	лицей №1	не зачислен
4	Алексеев А.Л.	13	школа №12	зачислен
5	Андреева Е.Н.	12	лицей №1	зачислен
6	Тихонов К.П.	13	лицей №1	зачислен
7	Ветрова В.В.	12	лицей №4	зачислен

Тогда при условии зачисления тех, кто набрал не менее 12 баллов, в ячейку D3 введена формула

=ЕСЛИ(B3>=12;"зачислен";"не зачислен"),

а при условии зачисления тех, кто набрал не менее 12 баллов и учится в лицее №1, в ячейку D3 должна быть введена формула

=ЕСЛИ(И(B3>=12;C3="лицей №1");"зачислен";"не зачислен").

Функции СЧЁТЕСЛИ() и СУММЕСЛИ()

Функция **СЧЁТЕСЛИ()** подсчитывает количество ячеек внутри интервала, удовлетворяющих заданному критерию.

Синтаксис: **СЧЁТЕСЛИ(интервал;критерий)**

Критерий - критерий в форме числа, выражения или текста, который определяет, какие ячейки надо подсчитывать в заданном интервале. Например, критерий может быть записан следующим образом: 32, "32", ">32", "яблоки".

Пример:

Пусть имеется таблица, содержащая информацию о сборе фруктов:

	A	B	C
1	Сбор фруктов		
2	Фамилия	Вид	Вес, кг
3	Иванов	яблоки	32
4	Круглов	апельсины	57
5	Пономарев	персики	75
6	Алексеев	яблоки	86

Тогда функция СЧЁТЕСЛИ(A3:C6;"яблоки") возвращает значение 2 (количество сборщиков яблок), а СЧЁТЕСЛИ(A3:C6;">55") возвращает значение 3 (количество сборщиков, собравших более 55 кг фруктов). Точно такие же результаты дадут функции

СЧЁТЕСЛИ(B3:B6;"яблоки") и СЧЁТЕСЛИ(C3:C6;">55").

Обратите внимание на то, что *условие, содержащее знаки операций отношений, должно заключаться в кавычки.*

Функция **СУММЕСЛИ()** действует аналогично функции **СЧЕТЕСЛИ()**, но вычисляет сумму содержимого ячеек заданного диапазона.

Синтаксис: **СУММЕСЛИ(интервал выбора; критерий; интервал суммирования)**.

При выполнении этой функции суммируются значения только тех ячеек из интервала суммирования, для которых соответствующие значения в интервале выбора удовлетворяют критерию.

Например, для приведенной выше таблицы с данными о сборе фруктов по формуле **=СУММЕСЛИ(B3:B6;"яблоки";C3:C6)** вычисляется вес всех собранных яблок.

Если аргумент интервал суммирования опущен, то суммируются значения ячеек из диапазона интервал выбора. Например, для той же таблицы значение функции **СУММЕСЛИ(C3:C6;">50")** равно 218.

Функция условного суммирования для массивов

При создании условий для выбора из нескольких диапазонов удобно пользоваться формулами для работы с массивами.

Массив – прямоугольные диапазоны формул или ячеек, которые Excel обрабатывает как единую группу.

Например, для подсчета количества сборщиков, собравших яблок больше 50 кг можно записать формулу

{=СУММ((B3:B6="яблоки")*(C3:C6>50))}.

Фигурные скобки здесь обозначают операцию с массивами и получаются, если *при вводе формулы нажать не клавишу [Enter], а одновременно три клавиши [Ctrl+Shift+Enter]*. В данном применении функции СУММ знак * соответствует логической операции И, а знак + - операции ИЛИ. Например, для таблицы "Мониторы. Учет" (см. задание 1 предыдущей лабораторной работы) при подсчете количества складов, имеющих мониторов любого вида меньше 5 шт, следует применить формулу

{=СУММ((B3:B7<5)+(C3:C7<5)+(D3:D7<5))}.

Результатом будет значение 1.

Для подсчета количества учащихся лица №1, набравших не менее 12 баллов (по данным таблицы "Список слушателей") можно применить формулу

{=СУММ((B3:B7>=12)*(C3:C7="лицей №1"))}.

Результатом будет значение 2.

Работа с массивом должна быть выполнена и для функции **ЕСЛИ()**, когда в качестве условия проверяются значения ячеек из диапазона.

Условное форматирование

В Excel возможно применение разных форматов к ячейке в зависимости от хранимых в ней данных.

Для задания условного формата используется команда **Формат→Условное форматирование**. Например, для того, чтобы ячейки со словом *зачислен* были залиты красным цветом, следует выделить исходный диапазон ячеек, затем, выполняя команду условного форматирования, в диалоговом окне *Условное форматирование* сформировать

условие: , нажать кнопку *Формат* и на вкладке *Вид* задать соответствующий цвет заливки.

Работа с базами данных и списками

Excel предоставляет возможность работать с базами данных, которые здесь называются списками. *Список* – таблица, построенная по принципу базы данных: множество однотипных строк-записей, разделенных на поля. Одна или две верхних строки списка должны содержать заголовки столбцов (имена полей). Приведенная ниже таблица, содержащая данные о сотрудниках, представляет собой список:

Сотрудники				
ФИО	Возраст	Должность	Стаж	Оклад, руб
Алексеев Н.Г.	22	программист	1	2000
Пронина Е.Е.	35	бухгалтер	15	1800
Воронин Н.П.	41	гл. бухгалтер	19	4500
Алексеева А.Г.	19	лаборант	2	1200

Имена полей выделены серым цветом. Запись хранит данные об одном сотруднике.

Основные функции при работе с любой базой данных – поиск информации по определенным критериям и сортировка данных.

В Excel все операции по работе с данными содержатся в меню *Данные*.

Ввод данных в список

Для ввода и изменения отдельных записей списка Excel предоставляет в помощь пользователю форму данных. Для работы с формой служит команда *Данные→Форма*, курсор при вызове формы должен находиться в любой ячейке списка.

Сортировка данных

Команда *Данные→Сортировка* позволяет упорядочивать данные в списке. Курсор должен находиться в области списка. В диалоговом окне *Сортировка* следует выбрать последовательность полей сортировки. Например, при выборе в поле *Сортировать по:* возраст, а в поле *Затем по:* ФИО для приведенного выше списка получим:

Сотрудники				
ФИО	Возраст	Должность	Стаж	Оклад, руб
Алексеева А.Г.	19	лаборант	2	1200
Алексеев Н.Г.	22	программист	1	2000
Пронина Е.Е.	35	бухгалтер	15	1800
Воронин Н.П.	41	гл. бухгалтер	19	4500

Фильтрация данных

Команда *Данные→Фильтр* позволяет выделять нужные записи. Фильтрация возможна через автоматический фильтр *Автофильтр* (для простых условий отбора) и через *Расширенный* – ручной (для более сложных условий отбора). Курсор должен находиться в области списка.

В отфильтрованном списке отображаются только строки, отвечающие условиям отбора, заданным для столбца.

При использовании *Автофильтра* на именах полей появятся кнопки, нажимая на которые можно задавать критерии фильтрации. В появившемся подменю пункт *Первые 10* оставляет 10 наибольших или наименьших элементов в списке, пункт *Все* оставляет все элементы списка, а пункт *Условие...* вызывает диалоговое окно, в котором можно установить параметры фильтрации.

Для отмены фильтрации следует повторно вызвать команду *Данные→Фильтр* и убрать галочку в поле *Автофильтр*.

Команда *Расширенный фильтр* позволяет:

- задавать условия, соединенные логическим оператором ИЛИ для нескольких столбцов (для объединения условий с помощью логического оператора И проще дважды использовать команду *Автофильтр*);
- задавать три и более условий для конкретного столбца с использованием, по крайней мере, одного логического оператора ИЛИ. Например, можно оставить на экране записи о сотрудниках, чьи фамилии начинаются с букв А, В или Л;
- задавать вычисляемые условия;
- извлекать строки из списка и вставлять эти копии в другую часть текущего листа. При извлечении строк с помощью *Автофильтра* копирование и вставку автоматически выполнить невозможно.

При использовании расширенного фильтра необходимо в диалоговом меню указать три области:

- *Исходный диапазон* – диапазон данных из списка, для которого необходимо выполнить фильтрацию;
- *Диапазон условий* – диапазон ячеек рабочего листа, в котором указаны критерии отбора;
- *Поместить результат в диапазон* – диапазон рабочего листа, предназначенный для вывода отобранных записей. Установка диапазона возврата результатов становится доступной только при выбранном переключателе *скопировать результат в другое место*. В противном случае список отфильтруется на месте исходного диапазона.

Пример результата фильтрации с использованием фильтра для выбора всех сотрудников младше 20 лет, имеющих стаж работы меньше 5 лет, или старше 40 лет со стажем работы меньше 20 лет:

Сотрудники				
ФИО	Возраст	Должность	Стаж	Оклад, руб
Алексеева А.Г.	19	лаборант	2	1200
Алексеев Н.Г.	22	программист	1	2000
Пронина Е.Е.	35	бухгалтер	15	1800
Воронин Н.П.	41	гл. бухгалтер	19	4500

Возраст	Стаж
< 20	<10
>40	<20

ФИО	Возраст	Должность	Стаж	Оклад, руб
Алексеева А.Г.	19	лаборант	2	1200
Воронин Н.П.	41	гл. бухгалтер	19	4500

Отменить фильтрацию можно командой *Данные→Фильтр→Отобразить все*.
Методика и порядок выполнения работы

Задание 1

Постройте таблицу "Список слушателей", приведенную в описании работы, и выполните для нее все приведенные в описании примеры вычислений с применением условных функций.

Добавьте в эту таблицу еще три столбца с оценками по дисциплинам *Информатика, Математика, Английский язык* перед столбцом *Баллы* (оценки

выставляются по пятибалльной системе), подсчитайте значение среднего балла в столбце *Баллы*. Добавьте еще несколько строк. Заполните столбец с информацией о зачислении следующим образом: зачисленными считаются все, набравшие не менее 13 баллов либо набравшие 12 баллов, но имеющие по математике оценку 5. Ячейки столбца о зачислении должны иметь значение *зачислен*, остальные ячейки должны остаться пустыми.

Зачисленных слушателей выделите полужирным шрифтом с помощью условного форматирования. Набравших не менее 11 баллов и не более 12 баллов выделите в столбце *Баллы* заливкой зеленого цвета.

Выполните сортировку:

- по алфавиту,
- по среднему баллу (по убыванию).

Подсчитайте общее количество зачисленных, количество зачисленных учащихся школы № 12, количество набравших не менее 11 и не более 12 баллов с помощью функции СЧЕТЕСЛИ и функции суммирования для массивов.

Выполните фильтрацию данных:

- с помощью команды *Автофильтр*, оставив видимыми только тех, кто зачислен на курсы и учится в лицее №1;
- с помощью команд *Автофильтр* и *Расширенный фильтр*, выделить всех зачисленных, обучающихся в лицее № 1 или в школе № 12,
- с помощью команды *Расширенный фильтр*, выделив всех учащихся лицея № 1, получивших пятерку по математике и всех учащихся лицея № 4, получивших пятерку по информатике.

Задание 2

Постройте таблицу с данными о сборе фруктов, добавьте в нее несколько новых строк (не вводите новые виды фруктов). Выполните все приведенные в описании примеры расчетов.

Вычислите вес каждого вида собранных фруктов с помощью функции СУММЕСЛИ.

Вычислите вес собранных фруктов в английских фунтах (1 фунт = 0,4536 кг) с помощью формулы для массивов:

- введите новую ячейку с текстом *Вес, фунты*,
- выделите диапазон значений для размещения результата (столбец *Вес, фунты*), наберите нужную формулу, сделав ссылку на весь диапазон исходных данных (*Вес, кг*),
- завершите ввод формулы нажатием [Ctrl+Shift+Enter].

Вопросы:

1. Чем отличаются относительная и абсолютная адресации? Как установить абсолютную адресацию?
2. Перечислите типы данных в Excel.
3. Какая дата является началом отсчета времени в Excel?
4. Что в числовом представлении даты является носителем собственно даты, а что носителем времени? Чему в числовом представлении равны: одна минута, 10 минут, один час. 6 часов, одни сутки, одна неделя?
5. Какие преимущества дает использование имен ячеек?
6. Какое расширение имеют файлы, созданные с помощью Excel?
7. Какие параметры работы Excel может настроить пользователь?
8. Как защитить свой файл от постороннего доступа?
9. Какие последовательности поддерживает Excel при автозаполнении?

10. Как ввести собственный список (последовательность) для автозаполнения?
11. Какие логические функции имеются в Excel?
12. Что такое массив, как выполняется работа с массивами в Excel?
13. В чем заключается различие между функцией СУММЕСЛИ() и функцией условного суммирования для массивов?
14. Для чего используется условное форматирование?
15. Дайте определение базы данных.
16. Как называется база данных в Excel?
17. Как должен быть оформлен список в Excel?
18. Какие действия с базами данных выполняются в Excel?
19. В чем заключаются различия между сортировкой и фильтрацией?
20. В каких случаях используется расширенный фильтр?

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1.1. Перечень основной литературы:

1. Уткин В.Б. Математика и информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Уткин В.Б., Балдин К.В., Рукосуев А.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Дашков и К, 2018.— 468 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85278.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Толстых О.С. Математика и информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Толстых О.С.— Электрон. текстовые данные.— Краснодар: Южный институт менеджмента, 2009.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9593.html>.— ЭБС «IPRbooks».

5.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Моисеев Т.В. Дискретная математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Моисеев Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100011.html>.— ЭБС «IPRbooks».

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы.

2. Методические указания по выполнению практических работ.

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://el.ncfu.ru/> – система управления обучением ФГАОУ ВО СКФУ. Дистанционная поддержка дисциплины «Математика и информатика».

2. <http://www.mathnet.ru> - общероссийский портал Math-Net.Ru

3. <https://www.mathedu.ru> - электронная библиотека по математике.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине «Математика и информатика»
для студентов направления подготовки 07.03.03 Дизайн архитектурной среды
направленность (профиль) Проектирование городской среды

Пятигорск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Цель и задачи самостоятельной работы	4
3. Технологическая карта самостоятельной работы студента	5
4. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом	5
4.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой	5
4.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	7
4.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний	7
5. Контроль самостоятельной работы студентов	8
6. Список литературы	8

1. Общие положения

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов (СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

Самостоятельная работа является важнейшей формой усвоения знаний. В ходе самостоятельной работы студенты уясняют знания по конкретной теме учебного материала, закрепляют и уточняют уже известные и осваивают новые категории. Сталкиваясь с недостаточно понятными элементами темы, студенты стремятся находить ответы или фиксировать вопросы для постановки и уяснения их на консультации с преподавателем или во время практического занятия.

Задачи самостоятельной работы состоят в следующем:

1. Развить логическое и алгоритмическое мышление.
2. Выработать первичные навыки математического исследования прикладных вопросов.
3. Выработать навыки доведения решения задачи до приемлемого практического результата – числа, графика, точного качественного вывода с применением адекватных вычислительных средств, таблиц, справочников.
4. Выработать умение самостоятельно разбираться в математическом аппарате, применяемом в литературе, связанной со специальностью студента.
5. Научить оперировать абстрактными объектами и адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений.

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине «Математика и информатика» включает подготовку к практическим занятиям и выполнение практических заданий, самостоятельное изучение тем учебного материала по рекомендуемой литературе и с использованием информационных ресурсов.

Самостоятельная работа по дисциплине «Математика и информатика» направлена на формирование следующих **компетенций**:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1ук-1 Выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику на основе системного подхода	Знает, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, в том числе значимой для дизайнера. Умеет применять системный подход для решения задач профессиональной деятельности с использованием информационных технологий. Владеет умением выделять проблемную ситуацию, осуществлять ее многофакторный анализ и диагностику на основе системного подхода.

2. Цель и задачи самостоятельной работы

Ведущая цель организации и осуществления СРС совпадает с целью обучения студента – формирование набора общенаучных, профессиональных и специальных компетенций будущего бакалавра по соответствующему направлению подготовки

При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;

- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. Технологическая карта самостоятельной работы студента

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр.)		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
1 семестр					
УК-1 ИД-1	Подготовка к лекциям	Конспект	1,62	0,18	1,8
УК-1 ИД-1	Подготовка к практическим занятиям	Конспект	3,24	0,36	3,6
УК-1 ИД-1	Самостоятельное решение задач	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	12,06	1,34	13,4
УК-1 ИД-1	Самостоятельное изучение литературы по темам 1-9	Конспект	15,48	1,72	17,2
Итого за 1 семестр			32,4	3,6	36
Итого			32,4	3,6	36

4. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом

4.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста:**

информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)

усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

4.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

4.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, провести самопроверку усвоенных знаний, ответив на контрольные вопросы по изученной теме.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует

помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

5. Контроль самостоятельной работы студентов

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
1.	Практическое занятие 4	8 неделя	35
2.	Практическое занятие 7	14 неделя	20
	Итого за 1 семестр		55
	Итого		55

6. Список литературы

6.1. Перечень основной литературы:

1. Уткин В.Б. Математика и информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Уткин В.Б., Балдин К.В., Рукосуев А.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Дашков и К, 2018.— 468 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85278.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Толстых О.С. Математика и информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Толстых О.С.— Электрон. текстовые данные.— Краснодар: Южный институт менеджмента, 2009.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9593.html>.— ЭБС «IPRbooks».

6.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Моисееenkova Т.В. Дискретная математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Моисееenkova Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100011.html>.— ЭБС «IPRbooks».