

# Вариативная самостоятельная работа

## Задание 2.1

**2.1. Оценить эргономику рабочего места программиста (Параметры микроклимата, Освещение, расчет освещенности, шум и вибрация, электромагнитное и ионизирующее излучения, эргономические требования к рабочему месту, режим труда, расчет уровня шума)**

### Параметры микроклимата

Объем помещений, в которых размещены работники вычислительных центров, не должен быть меньше  $19,5\text{м}^3/\text{человека}$  с учетом максимального числа одновременно работающих в смену.

Период года	Параметр микроклимата	Величина
Холодный	Температура воздуха в помещении	$22 \dots 24^\circ\text{C}$
	Относительная влажность	$40 \dots 60\%$
	Скорость движения воздуха	до $0,1\text{м/с}$
Теплый	Температура воздуха в помещении	$23 \dots 25^\circ\text{C}$
	Относительная влажность	$40 \dots 60\%$
	Скорость движения воздуха	$0,1 \dots 0,2\text{м/с}$

### Нормы подачи свежего воздуха в помещения, где расположены компьютеры

Характеристика помещения	Объемный расход подаваемого в помещение свежего воздуха, $\text{м}^3$ /на одного человека в час
--------------------------	---

Объем до 20м <sup>3</sup> на человека	Не менее 30
20...40м <sup>3</sup> на человека	Не менее 20
Более 40м <sup>3</sup> на человека	Естественная вентиляция

### Освещение

Категория работы	Величина коэффициента естественного освещения (КЕО)
Высокой зрительной точности (наименьший размер объекта различения 0,3...0,5мм)	не ниже 1,5%, общая освещенность должна составлять 300лк, а комбинированная - 750лк
Средней точности (наименьший размер объекта различения 0,5...1,0 мм)	не ниже 1,0%, общая освещенность должна составлять 200лк, а комбинированная - 300лк

### Расчет освещенности

Для определения количества светильников определим световой поток, падающий на поверхность по формуле:

$$F = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot Z}{n}, \text{ где}$$

**F** - рассчитываемый световой поток, Лм;

**E** - нормированная минимальная освещенность, Лк (определяется по таблице).  
Работу программиста, в соответствии с этой таблицей, можно отнести к разряду точных работ, следовательно, минимальная освещенность будет **E** = 300Лк;

**S** - площадь освещаемого помещения ;

**Z** - отношение средней освещенности к минимальной (обычно принимается равным 1,1...1,2);

***K*** - коэффициент запаса, учитывающий уменьшение светового потока лампы в результате загрязнения светильников в процессе эксплуатации (его значение зависит от типа помещения и характера проводимых в нем работ);

***n*** - коэффициент использования, (выражается отношением светового потока, падающего на расчетную поверхность, к суммарному потоку всех ламп и исчисляется в долях единицы; зависит от характеристик светильника, размеров помещения, окраски стен и потолка, характеризующих коэффициентами отражения от стен ( $P_c$ ) и потолка ( $P_{\Pi}$ )), значение коэффициентов  $P_c$  и  $P_{\Pi}$  были указаны выше:  $P_c=40\%$ ,  $P_{\Pi}=60\%$ . Значение ***n*** определим по таблице коэффициентов использования различных светильников. Для этого вычислим индекс помещения по формуле:

$$I = \frac{S}{h(A+B)}, \text{ где}$$

***S*** - площадь помещения;

***h*** - расчетная высота подвеса;

***A*** - ширина помещения;

***B*** - длина помещения.

## Шум и вибрация

Предельные уровни звука, дБ, на рабочих местах.

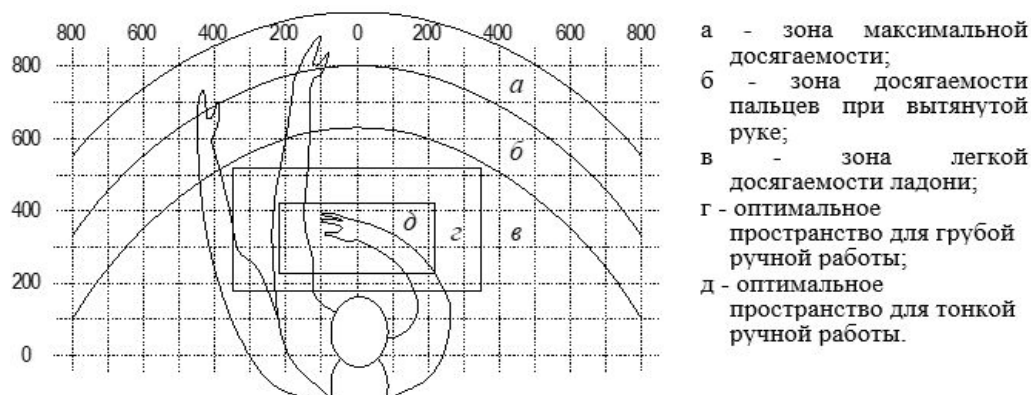
Категория напряженности труда	Категория тяжести труда			
	I. Легкая	II. Средняя	III. Тяжелая	IV. Очень тяжелая
I. Мало напряженный	80	80	75	75
II. Умеренно напряженный	70	70	65	65
III. Напряженный	60	60	-	-
IV. Очень напряженный	50	50	-	-

Уровень шума на рабочем месте математиков-программистов и операторов видеоматериалов не должен превышать 50дБА, а в залах обработки информации на вычислительных машинах - 65дБА.

### **Электромагнитное и ионизирующее излучения**

Параметр	Допустимые значения
Напряженность электрической составляющей электромагнитного поля на расстоянии 50см от поверхности видеомонитора	10В/м
Напряженность магнитной составляющей электромагнитного поля на расстоянии 50см от поверхности видеомонитора	0,3А/м
Напряженность электростатического поля не должна превышать:  для взрослых пользователей  для детей дошкольных учреждений и учащихся средних специальных и высших учебных заведений	20кВ/м    15кВ/м

## Эргономика рабочего места



Оптимальное размещение предметов труда и документации в зонах досягаемости:

ДИСПЛЕЙ размещается в зоне а (в центре);

СИСТЕМНЫЙ БЛОК размещается в предусмотренной нише стола;

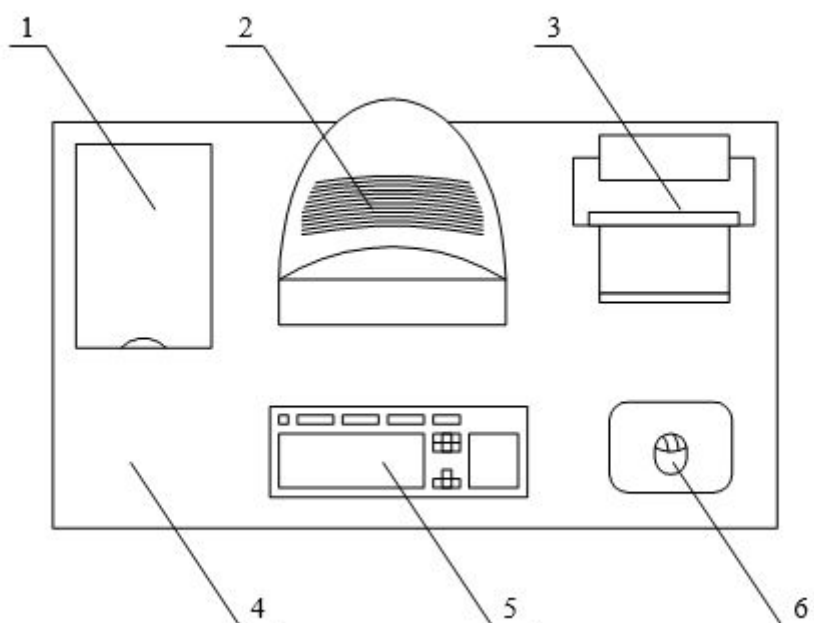
КЛАВИАТУРА - в зоне г/д;

«МЫШЬ» - в зоне в справа;

СКАНЕР в зоне а/б (слева);

ПРИНТЕР находится в зоне а (справа);

ДОКУМЕНТАЦИЯ: необходимая при работе - в зоне легкой досягаемости ладони – в, а в выдвижных ящиках стола - литература, неиспользуемая постоянно.



На рисунке показан пример размещения основных и периферийных составляющих ПК на рабочем столе программиста.

1 – сканер, 2 – монитор, 3 – принтер, 4 – поверхность рабочего стола,

5 – клавиатура, 6 – манипулятор типа «мышь».

Для комфортной работы стол должен удовлетворять следующим условиям [26]:

- высота стола должна быть выбрана с учетом возможности сидеть свободно, в удобной позе, при необходимости опираясь на подлокотники;
- нижняя часть стола должна быть сконструирована так, чтобы программист мог удобно сидеть, не был вынужден поджимать ноги;
- поверхность стола должна обладать свойствами, исключающими появление бликов в поле зрения программиста;
- конструкция стола должна предусматривать наличие выдвижных ящиков (не менее 3 для хранения документации, листингов, канцелярских принадлежностей).
- высота рабочей поверхности рекомендуется в пределах 680-760мм. Высота поверхности, на которую устанавливается клавиатура, должна быть около 650мм.

### Режим труда

Категория работы с ВДТ или ПЭВМ	Уровень нагрузки за рабочую смену при видах работы с ВДТ			Суммарное регламентированных перерывов, мин время	
	Группа А, количество знаков	Группа Б, количество знаков	Группа В, часов	При 8-часовой смене	При 12-часовой смене
I	до 20000	до 15000	до 2,0	30	70
II	до 40000	до 30000	до 4,0	50	90
III	до 60000	до 40000	до 6,0	70	120

В соответствии со СанПиН 2.2.2 546-96 все виды трудовой деятельности, связанные с использованием компьютера, разделяются на три группы:

- группа А: работа по считыванию информации с экрана ВДТ или ПЭВМ с предварительным запросом;
- группа Б: работа по вводу информации;
- группа В: творческая работа в режиме диалога с ЭВМ

## Расчет уровня шума

Уровень шума, возникающий от нескольких некогерентных источников, работающих одновременно, подсчитывается на основании принципа энергетического суммирования излучений отдельных источников [25]:

$$L_{\Sigma} = 10 \lg \sum_{i=1}^{i=n} 10^{0,1L_i}$$

где  $L_i$  – уровень звукового давления  $i$ -го источника шума;

$n$  – количество источников шума.

Полученные результаты расчета сравниваются с допустимым значением уровня шума для данного рабочего места.

Уровни звукового давления различных источников.

Источник шума	Уровень шума, дБ
Жесткий диск	40
Вентилятор	45
Монитор	17
Клавиатура	10
Принтер	45
Сканер	42

Источник <http://www.kgau.ru/new/student/43/content/06.pdf>