



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

**ФАКУЛЬТЕТ: ИУК «Информатики и управления»**

**КАФЕДРА: ИУК7-КФ «Экология и промышленная безопасность»**

### **Лабораторная работа №7**

**«ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ  
ПРИ РАБОТЕ ЗА ПЕРСОНАЛЬНЫМ КОМПЬЮТЕРОМ.  
МЕТОДИКА ОПТИМАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА  
ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ»**

**ДИСЦИПЛИНА: «Безопасность жизнедеятельности»**

Выполнил: студент гр. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(подпись) Ф.И.О.

Проверил: \_\_\_\_\_ (\_Астахова Л.В\_)  
(подпись) Ф.И.О.

**Дата сдачи (защиты):**

**Результаты сдачи (защиты):**

- Бальная оценка:**
- Оценка:**

Калуга, 2021

**Цели работы:** изучить вредные факторы, воздействующие на человека при работе за персональным компьютером и научиться правильно (безопасно) организовывать рабочее место пользователя ПК.

## ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

**I. Вредные производственные факторы, воздействующие на пользователя персонального компьютера.**

**ВРЕДНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ФАКТОР:** *фактор среды и трудового процесса, который может вызвать снижение работоспособности, патологию (заболевание), привести к нарушению здоровья потомства.*

**ОПАСНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ФАКТОР:** *фактор среды и трудового процесса, который может вызвать резкое ухудшение здоровья, травму, смерть (электрический ток, огонь, нагретая поверхность, движущиеся части оборудования, избыточное давление, острые кромки предметов и т.п.).*

К вредным факторам при работе с ПК относятся: электромагнитное излучение, электростатическое поле, повышенная нагрузка на зрительный анализатор, нагрузка на костно-мышечный аппарат (неудобное положение тела и гипокинезия), стрессовые ситуации и др.

**Электромагнитное излучение** может быть ионизирующим и неионизирующим. Потенциальным источником рентгеновского (ионизирующего) излучения является электронно-лучевая трубка монитора. Неионизирующее излучение возникает от работающих отклоняющих катушек мониторов, трансформаторов и системы высокого напряжения. Отклоняющие катушки мониторов генерируют магнитные поля, а система высокого напряжения – электрические. При воздействии электромагнитного излучения на человека в первую очередь катастрофически страдает центральная нервная система, сердечно-сосудистая система и верхние дыхательные пути.

**Статическое электричество**, накапливаемое на переднем стекле монитора, является причиной различных видов угрозы здоровью. Кроме статического заряда, возникающего на экране монитора, электростатическое поле возникает и при работе с мышью и клавиатурой. Оно, в основном, способствует оседанию пыли, и отрицательно влияет на наличие аэроионов, снижая их количество. Пыль вызывает сухость и аллергию.

**Повышенная нагрузка на зрительный анализатор.** При работе, связанной с напряжением зрения, каковой является работа за компьютером, глаза утомляются. Мышцы, которые управляют движением глаз и фокусируют их на определенном предмете, устают от чрезмерной нагрузки. При работе на компьютере, оператор вынужден подолгу концентрировать зрение на самом источнике света, при этом, работая с монитором, постоянно приходится считывать, печатать, сравнивать информацию, а значит, глазу постоянно надо перестраиваться. Наличие указанных вредных факторов приводит к ухудшению зрения и развитию близорукости, а так же к возникновению головных болей, мигрени, бессоннице. Наступает быстрая утомляемость, отсутствие настроения, депрессии.

**Нагрузка на костно-мышечный аппарат.** При постоянной и продолжительной работе за компьютером с клавиатурой и мышью повышается вероятность возникновения болей в

шее или спине, а также в запястьях. Неправильная работа за компьютером может привести к искривлению позвоночника, болям в руках, шее, спине и пояснице, нарушение чувствительности кистей, неприятные ощущения и боли в кистях. **Искривление позвоночника приводит к головным болям, которые, в свою очередь, вызывают постоянную утомляемость и стресс.**

При работе с ПК возникает множество различных **стрессовых ситуаций**. Это происходит при: любой задержке компьютера, при выполнении какой-либо операции; обучении

новым командам управления и освоении новых программ; неудачном способе визуализации информации в каком-либо пакете прикладных программ. На наличие стрессовых ситуаций влияют и особенности используемого программного обеспечения. При организации работ с применением персональных компьютеров, **необходимо обеспечить:**

1. **Безопасность рабочего места;**
2. **Безопасность выполнения работ;**
3. **Восстановление работоспособности;**
4. **Регулирование производственных отношений.**

## **II. Обеспечение безопасности рабочего места пользователя ПК.**

**НЕОБХОДИМО РАЗМЕСТИТЬ ПК ВДАЛИ ОТ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И ИСКЛЮЧИТЬ ПОПАДАНИЕ НА ПК ПРЯМЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЛУЧЕЙ!** Рекомендуется установить защитную перегородку (экран) для снижения воздействия электромагнитного излучения от задней части другого дисплея (см. приложение). **ПЛОЩАДЬ** одного рабочего места для размещения ПК – должна быть не менее 6,0 м<sup>2</sup>.

**Все кабели питания следует располагать:** компактно; с тыльной стороны рабочего места; как можно дальше от рабочего кресла. **Использовать в качестве контура заземления паропроводные, водопроводные, газовые, отопительные и другие трубы, радиаторы и т. п. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

**СИСТЕМНЫЙ БЛОК** нужно поместить на надежную поверхность (крепкий стол, массивная подставка/тумба) -так, чтобы исключить даже случайное его сотрясение.

**ДИСПЛЕЙ** необходимо установить на такой высоте, чтобы центр экрана был на 15-20 см ниже уровня глаз. Угол наклона - до 15°. Расстояние от глаз до экрана - не менее 50 см; нормально - 60-70 см.

**КЛАВИАТУРА** располагается на расстоянии 15-30 см от края столешницы или на специальной выдвижной доске.

**Рабочая мебель** (рис. в приложении).

**СТОЛ:** Размеры рабочей поверхности (столешницы): длина 80 -120 см; ширина 80 -100 см. Высота (расстояние от пола до рабочей поверхности) 68-85 см; оптимальная высота 72,5см.

**КРЕСЛО:** Ширина и глубина сиденья не менее 40см. Спинка: высота опорной поверхности 30-38см; ширина не менее 38см. Подлокотники: длина не менее 25 см; ширина 5-7 см; высота над сиденьем 23±3см.

**ПОДСТАВКА ДЛЯ НОГ:** ширина не менее 30см; длина (глубина) не менее 40см; угол наклона опорной поверхности до 20°; опорная поверхность - рифленая; по переднему краю - бортик высотой 1 см.

**ТЕМПЕРАТУРА** воздуха – от 21 до 25°C (в холодное время года); от 23 до 25 °C (в теплое время года).

**ВЛАЖНОСТЬ** воздуха (относительная) - от 40 до 60 %.

**Недопустимы резкие перепады температуры и влажность воздуха более 75 %.**

При выполнении основной работы на ВДТ и ПЭВМ во всех учебных помещениях **УРОВЕНЬ ШУМА** на рабочем месте не должен превышать **50 дБА**.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Проведение практических замеров санитарно-гигиенических параметров рабочей зоны и эргономических параметров рабочего места пользователя ПК**

Задание на проведение практических работ:

1. **Исследование санитарно-гигиенических условий в зоне размещения ПК (рабочей зоне):**

- 1.1. Исследовать микроклиматические условия рабочей зоны<sup>1</sup>;
- 1.2. Проверить соответствие естественного и искусственного производственного освещения рабочей зоны требованиям СанПиНа 2.2.2/2.4.1340-03 и СНиПа 23-05-95 (по методикам лаб. раб. №№ 4,5) при указанных преподавателем характеристиках зрительной работы<sup>1</sup>;
- 1.3. Произвести измерение уровня шума в рабочей зоне;
- 1.4. Оценить эргономические параметры рабочей зоны.

**Занести результаты исследований, выводы и нормативные показатели в таблицы № № 1...4.**

## **2. Порядок проведения работы:**

### **Исследование санитарно-гигиенических условий и эргономических параметров в зоне размещения ПК (рабочей зоне)**

2.1. Исследование микроклиматических условий в зоне размещения персонального компьютера осуществляется в соответствии с методиками лаб. работы №1.

С помощью приборов, имеющихся в распоряжении лаборатории, измерить температуру, относительную влажность и скорость движения воздуха в помещении лаборатории (вблизи рабочего места пользователя ПК). Измеренные данные и нормативные параметры микроклимата занести в таблицу 1. Сравнить полученные результаты с нормативными параметрами и сделать выводы о возможности организации работы на ПК.

2.2. Проверка соответствия естественного и искусственного производственного освещения рабочей зоны требованиям СанПиНа 2.2.2/2.4.1340-03 и СНиПа 23-05-95 осуществляется по методикам лаб. работ №№ 4,5.

Определить качество естественного освещения рабочего места пользователя ПК. Для этого измерить Ен и Ев и вычислить КЕО<sup>1</sup>.

Определить качество комбинированного искусственного освещения рабочего места пользователя ПК при указанных преподавателем характеристиках зрительной работы. Для этого произвести измерение освещенности<sup>1</sup> рабочего места при вводе в ПК пользователем текстовой информации с бумажного носителя (формат А4). Занести результаты в таблицу 2. Сравнить расчетный КЕО, освещенность рабочего места при искусственном освещении с нормативными параметрами и сделать выводы о соответствии их требованиям СНиПа и СанПиНа.

2.3. Произвести измерение уровня шума в рабочей зоне. При проведении замера, датчик шумомера разместить на уровне ушей, сидящего на рабочем месте пользователя ПК. Микрофон датчика прибора должен быть направлен в сторону шумящего устройства (системный блок). Данные занести в таблицу 2. Сравнить полученный результат с нормативными параметрами.

2.4. Оценка правильности оборудования рабочего места пользователя ПК.

2.4.1. Оценить правильность расположения ПК в помещении, исходя из требований СанПиНа. Для этого необходимо рассмотреть расположение рабочего места пользователя ПК по отношению к окнам, отопительным приборам и к другому(другим) ПК. Сравнить с требованиями СанПиНа и занести выводы в таблицу 3.

2.4.2. Оценить правильность подключения ПК к электросети. (см. приложение)  
Провести аналогичные действия с п/п 1.

2.4.3. Оценить правильность раскладки силовых и сигнальных кабелей. Провести аналогичные действия с п/п 1.

2.5. Анализ полученных результатов на соответствие их нормативным параметрам и подготовка отчета:

Заполнив таблицы №№ 1...4 экспериментальными и нормативными данными, провести анализ полученных результатов и сделать выводы о соответствии измеренных параметров нормативным показателям.

---

<sup>1</sup> По решению преподавателя можно использовать результаты ранее проведенных лабораторных работ

В выводах необходимо определить возможность организации работ на ПК в существующих условиях. При невозможности организации работы на ПК в существующих условиях, сформулировать предложения по нормализации условий (если это возможно). Оформить отчет в соответствие с требованиями кафедры.

Защита лабораторной работы осуществляется (по решению преподавателя): с использованием программы автоматической проверки знаний или ответив на вопросы преподавателя.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

### Микроклиматические параметры рабочей зоны

№№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Норм. парам.	Экспер. парам.	Вывод о соотв.
1	Температура	0С			
2	Отн. влажность	%			
3	Скорость движения воздуха	м/с			

Таблица 2

### Санитарно-гигиенические параметры рабочей зоны

№№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Норм.	Экспер.	Вывод о соответствии
1	Уровень шума в рабочей зоне	дБА			
2	КЕО	%			
3	Освещенность при местном освещении	лк			

Таблица 3

### Оценка правильности выбора рабочего места пользователя ПК

№№ п/п	Наименование оцениваемого параметра	Вывод о соответ. нормат. требованиям
1	Правильность выбора рабочего места пользователя ПК	
2	Правильность подключения ПК к электросети	
3	Правильность раскладки силовых и сигнальных кабелей	

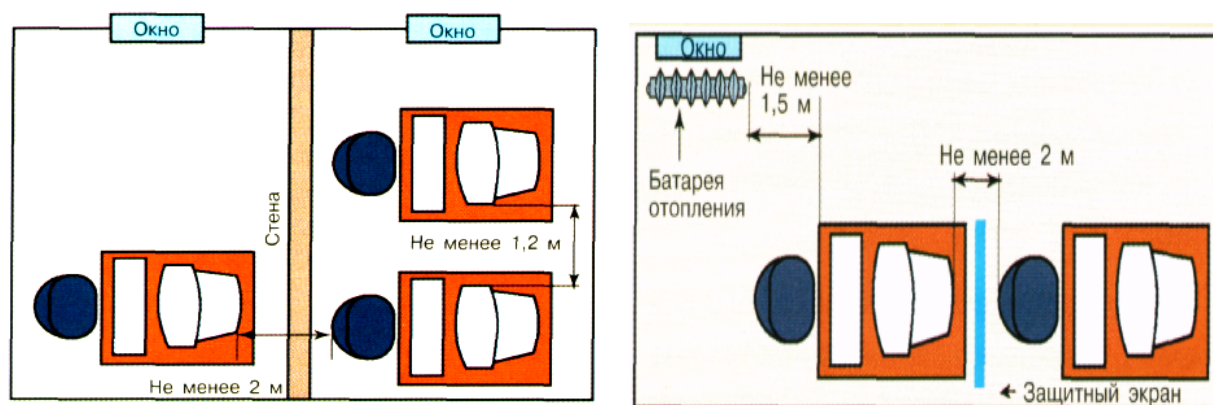
Таблица 4

# Эргономические характеристики компонентов рабочего места пользователя ПК

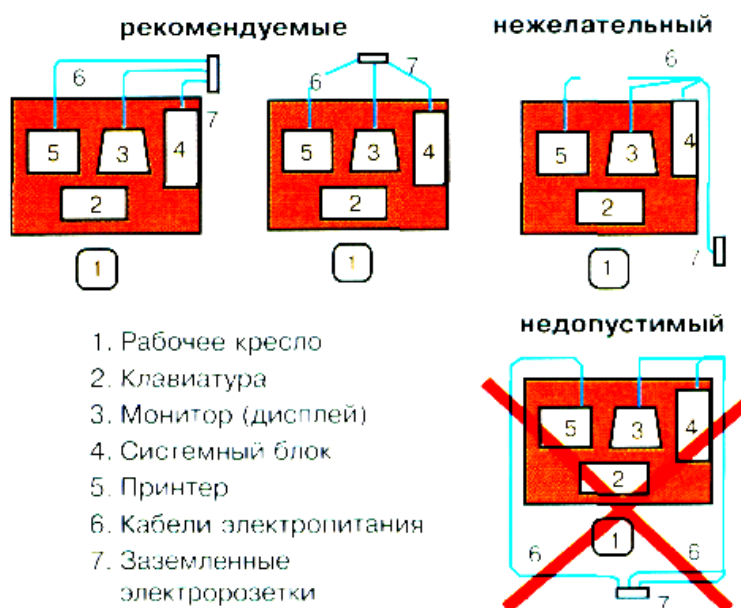
№№ п/п	Наименование компонента рабочего места пользователя ПК	Норм. (см)			Эксп. (см)			Вывод о соответствии
		L	B	H	L	B	H	
1	Стол рабочий							
2	Кресло рабочее: сиденье кресла спинка кресла							
3	Подлокотники кресла							
4	Подставка для ног							

## Справочный материал

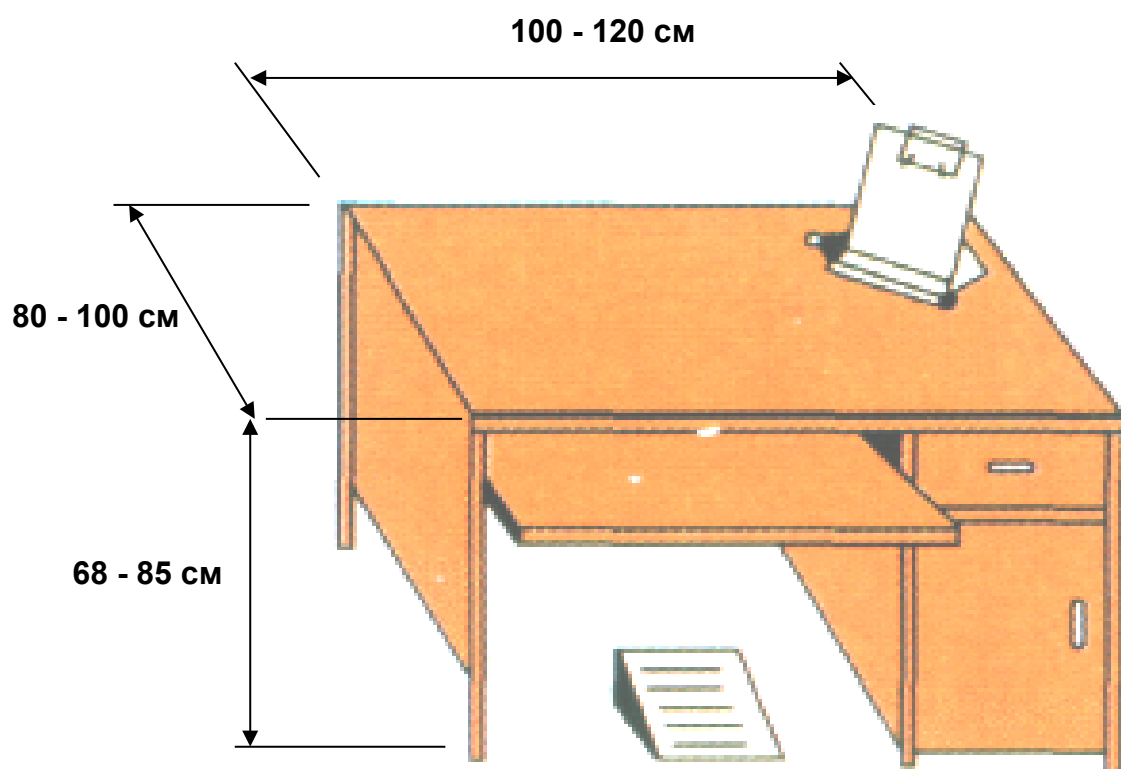
### Требования к размещению ПК в помещении



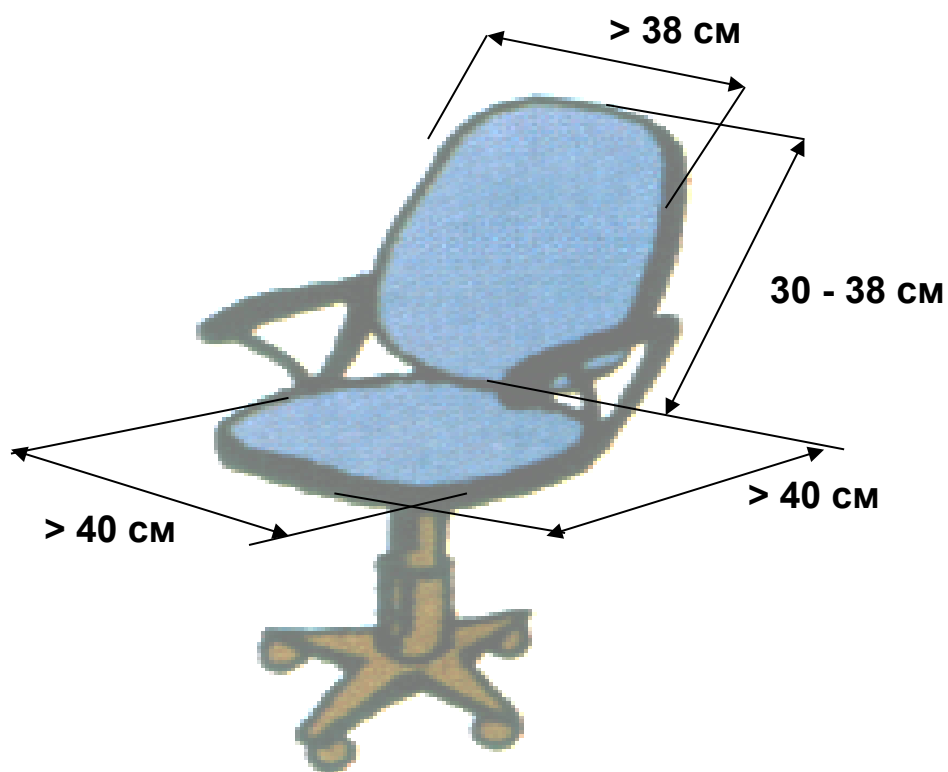
### Варианты подключения ПК к электросети



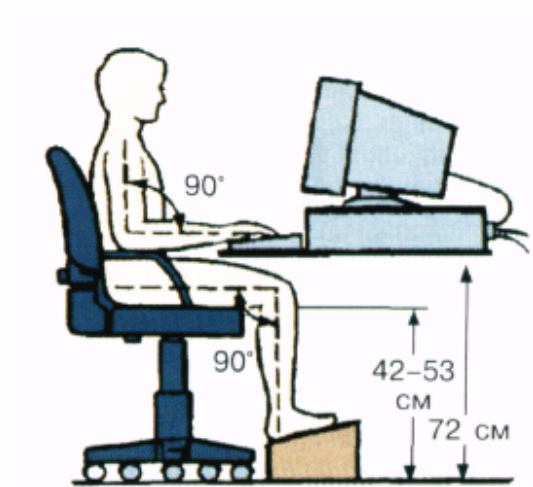
### Размеры стола для размещения ПК



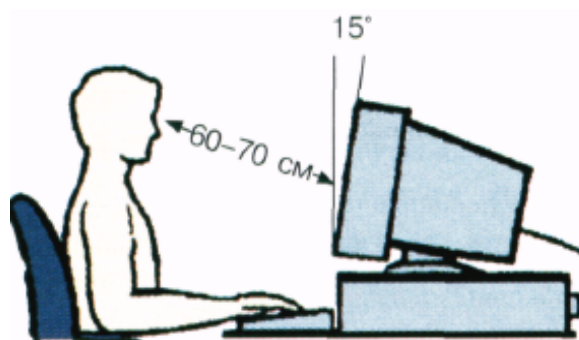
### Требования, предъявляемые к рабочему креслу пользователя ПК



## Размещение пользователя ПК (Регулирование высоты подъема кресла)



### Как установить монитор



**ДИСПЛЕЙ** необходимо установить на такой высоте, чтобы центр экрана был на 15-20 см ниже уровня глаз. Угол наклона - до 15°. Расстояние от глаз до экрана - не менее 50 см; нормально - 60-70 см.

### Размещение клавиатуры

**КЛАВИАТУРА** располагается на расстоянии 15-30 см от края столешницы или на специальной выдвижной доске.

### Основная литература

1. Хван, Т.А. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т.А. Хван, П.А. Хван. – 11-е изд. – Ростов-н/Д: Феникс, 2014. – 448 с.: ил., табл. - (Высшее образование). Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271593>
2. Муравей, Л.А. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под ред. Л.А Муравей. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2015. – 431 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119542>



3. Арустамов, Э.А. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебник / Э.А. Арустамов, А.Е. Волощенко, Г.В. Гуськов; под ред. Э.А. Арустамова. – 19-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. – 448 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=375807>
4. Попов, А.А. Производственная безопасность [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под ред. А.А. Попова. – СПб.: Лань, 2013. – 432 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/12937>

#### *Дополнительная литература*

1. Виноградов, Д.В. Применение смазочно-охлаждающих технологических средств при резании металлов [Электронный ресурс]: учеб. пособие по курсу «Инструментообеспечение машиностроительных предприятий» – Ч. 1: Функциональные действия / Д.В Виноградов– Электрон. дан. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 90 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/58525>
2. Макаров, В.Ф. Современные методы высокоэффективной абразивной обработки жаропрочных сталей и сплавов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Ф. Макаров. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. – 320 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/32819>
3. Сибикин, М.Ю. Современное металлообрабатывающее оборудование: справочник [Электронный ресурс] / М.Ю. Сибикин, В.В. Непомилуев, А.Н. Семенов, М.В. Тимофеев. – М.: Машиностроение, 2013. – 308 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/37007>
4. Суслов, А.Г. Наукоемкие технологии в машиностроении [Электронный ресурс] / А.Г. Суслов, Б.М. Базров, В.Ф. Безъязычный; под ред. А.Г. Суслова. – М.: Машиностроение, 2012. – 528 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5795>
5. Кривошеин, Д.А. Основы экологической безопасности производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитренко, Н.В. Федотова. – СПб: Лань, 2015. – 336 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/60654>

### **1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
2. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система <http://biblio-online.ru>.
5. Электронно-библиотечная система [http:// iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

### **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к освоению дисциплины обучающийся должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически заверченный раздел курса.

**Лекционные занятия** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

**Практические занятия** проводятся для закрепления усвоенной информации,

приобретения в основном умений для решения практических задач в предметной области дисциплины. Практические занятия обеспечены методическими указаниями по их выполнению:

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения умений и навыков для решения практических задач в предметной области дисциплины. Лабораторные работы обеспечены методическими указаниями по их выполнению:

1. Астахова Л.В., Шнитко И.Г., Сорокина И.В. Исследование показателей микроклимата производственных помещений. Методическое пособие. -М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.
2. Астахова Л.В., Сорокина И.В., Шемель И.Г., Шнитко И.Г. Исследование загазованности воздуха рабочей зоны. Методическое пособие. -М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.
3. Астахова Л.В., Каменарович М.Б., Сорокина И.В., Шнитко И.Г. Исследование запыленности воздушной среды (при литейном и сварочном производстве). Методическое пособие. -М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.
4. Астахова Л.В., Сорокина И.В., Евстратенков Г.С., Шнитко И.Г. Исследование естественного производственного освещения. Методическое пособие. -М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.
5. Астахова Л.В., Сорокина И.В., Шнитко И.Г., Фицуков М.М. Исследование искусственного производственного освещения. Методическое пособие. -М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.
6. Астахова Л.В., Доможир В.В., Сорокина И.В., Шнитко И.Г. Исследование методов защиты от шума. Методическое пособие. -М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.
7. Бычков Н.А. Исследование вредных производственных факторов при работе за персональным компьютером. Методика оптимальной организации рабочего места пользователя. Методическое пособие. -М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.
8. Бычков Н.А., Доможир В.В. Методические указания по выполнению раздела «Охрана труда и защита окружающей среды» дипломного проекта (мультимедийные интерактивные). -М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. -40 с. (Печат. + прил. На CD).
9. Евстратенков Г.С., Коржавый А.П., Каменарович М.Б. Оценка условий труда по аэрозолям преимущественно фиброгенного действия: Учебно-методическое пособие. -М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.