

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВЫШНЕВОЛОЦКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА  
УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ**

**ПО ТЕМЕ: «Атмосферный воздух, его физические и химические свойства. Солнечная радиация. Загрязнение атмосферного воздуха, экологическая проблема. Мероприятия направленные на очищение воздуха. ».**

Разработка для преподавателей и самоподготовки студентов

## ***ОГЛАВЛЕНИЕ:***

Раздел.....	
Тема занятия.....	
Количество часов.....	
Место проведения.....	
Цели занятия.....	
Требования к уровню подготовки студентов.....	
Схема межпредметных связей.....	
Схема внутрипредметных связей.....	
Оснащение занятия.....	
План занятия ( расчет времени).....	
Ход занятия.....	
Опорный конспект.....	
Ситуационные задачи.....	
Тестовый контроль знаний с эталонами ответов.....	
Вопросы для самоконтроля.....	
Используемая литература.....	

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Состояние воздушной среды обитания человека оказывает существенное влияние на самочувствие, настроение, работоспособность и здоровье его в зависимости от физического состояния её и наличия в ней тех или иных механических или биологических примесей.

Физическое состояние воздушной среды, известное под названием микроклимата, характеризуется величиной атмосферного давления, температурой, влажностью, скоростью движения воздуха и мощностью тепловых излучений. Гигиеническое значение этих показателей заключается в основном в их влиянии на тепловое равновесие организма. Отдача тепла организмом в обычных условиях происходит за счет теплоизлучения, теплопроводения и испарения с поверхности кожи. Высокая температура воздуха в сочетании с повышенной относительной влажностью затрудняет отдачу тепла способом проведения и испарения, вследствие чего может произойти перегревание организма. При низкой температуре влажность воздуха, наоборот, способствует охлаждению организма, т.к. увеличивается отдача тепла способом проведения (по сравнению с сухим воздухом вода имеет значительно большую теплопроводность и теплоёмкость). Увеличение скорости движения воздуха, как правило, способствует теплоотдаче способами проведения и испарения за исключением случаев, когда воздух насыщен водяными парами и имеет температуру выше температуры поверхности тела.

Следует отметить, что при небольших отклонениях физических факторов воздушной среды от зоны комфорта самочувствие здоровых людей может не измениться, тогда как у больных людей часто возникают, так называемые, метеотропные реакции. Особенно чувствительны к изменению метеорологических факторов внешней среды люди, страдающие сердечно-сосудистыми, нервно-психическими и простудными заболеваниями.

**Освоением методической разработки учебной дисциплины является  
формирование общих и профессиональных компетенций:**

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их выполнение и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), за результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать и осуществлять повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.
- ОК 10. Бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям народа, уважать социальные, культурные и религиозные различия.
- ОК 11. Быть готовым брать на себя нравственные обязательства по отношению к природе, обществу и человеку.
- ОК 12. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.
- ОК 13. Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.
- ОК 14. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).
- ПК 1.1. Проводить мероприятия по сохранению и укреплению здоровья населения, пациента и его окружения.
- ПК 1.2. Проводить санитарно-гигиеническое воспитание населения.
- ПК 1.3. Участвовать в проведении профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний.
- ПК 2.1. Представлять информацию в понятном для пациента виде, объяснять ему суть вмешательств.
- ПК 2.2. Осуществлять лечебно-диагностические вмешательства, взаимодействуя с участниками лечебного процесса.
- ПК 2.3. Сотрудничать со взаимодействующими организациями и службами.

## **РАЗДЕЛ: « Гигиена и экология человека»**

**ТЕМА:** «Атмосферный воздух, его физические и химические свойства. Солнечная радиация. Загрязнение атмосферного воздуха, экологическая проблема. Мероприятия направленные на очищение воздуха.»

**КОЛ-ВО ЧАСОВ:** 4 часа

**МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:** Вышневолоцкий медицинский техникум( лекционный зал )

**ЦЕЛЬ РАЗДЕЛА:** Создание мотивации и активизации познавательной деятельности обучающихся.

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** Изучит характер влияния физических и химических факторов воздушной среды на организм человека, и пути смягчения их отрицательного воздействия.

**Студент должен:**

**Иметь представление:**

- О атмосферном воздухе, оказывающего положительное и отрицательное воздействие на организм человека.

**Знать:**

- Гигиеническое значение атмосферного воздуха;
- Физические свойства воздуха, влияние на состояние здоровья человека.
- Химический состав воздуха, вредные газообразные примеси, влияние на здоровье населения.
- Механические примеси в воздухе.
- Микрофлору воздуха.
- Санитарную охрану атмосферного воздуха.

**Уметь:**

- Определить основные параметры состояния воздушной среды:
  1. Определить атмосферное давление
  2. Определить среднюю температуру воздуха в помещении и перепады её по горизонтали и вертикали.
  3. Определить относительную влажность воздуха в помещении.
  4. Определить скорость движения воздуха: в помещении (на рабочем месте); в вентиляционном отверстии (в форточке)
- Дать гигиеническую оценку комплексного влияния их на человека.
- Составить санитарное заключение о состоянии воздушной среды.

***Развивающие цели:***

Развивать у студентов **умения**, которые относятся к **общим компетенциям**:

- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их выполнение и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

***Воспитательные цели:***

- В ходе занятия способствовать формированию внимательного, доброжелательного отношения к сокурсникам;
- Воспитывать чувство ответственности и долга мед.работника;
- Формировать правила этики и деонтологии при профессиональном общении с коллегами, с пациентами.

## ПЛАН ИЗЛОЖЕНИЯ ТЕМЫ. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.

На изучение теоретического материала по учебному плану отводится 4 часов (2 занятия).

Из них: Объяснение материала.

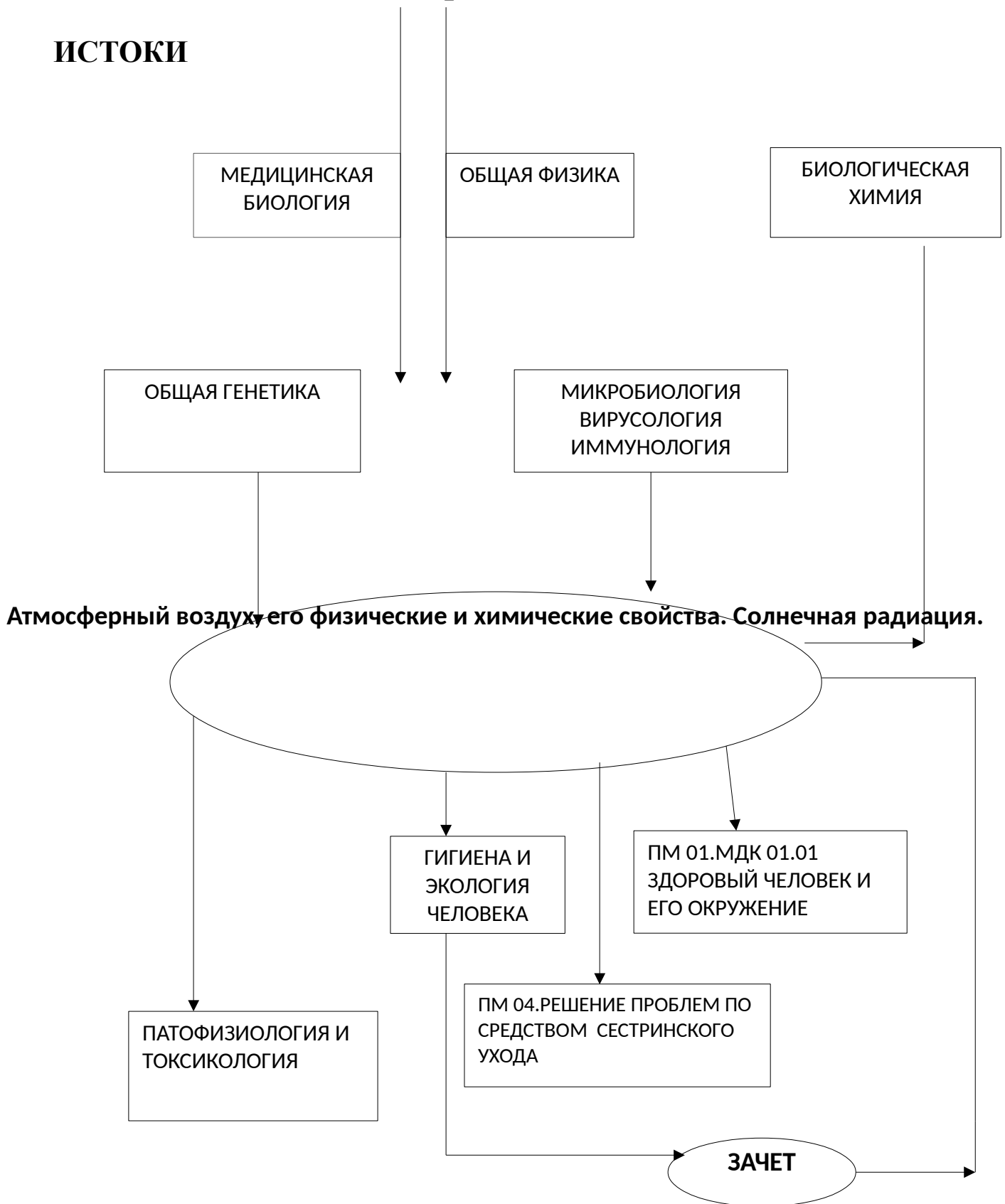
Тематический контроль.

Подведение итогов.

Мероприятия	Время	Методическое обоснование
1-ое занятие I. Объяснение материала. а) организационная часть.	90 мин. 5 мин.	Проводится с целью активизации обучающего и создания рабочей обстановки.
б) основная часть (лекция)	80 мин.	Необходимость лекционного изложения диктуется неполным освещением материала в учебниках.
в) заключительная часть (ответы на вопросы)	5 мин.	С целью выяснения и отработки неясных вопросов.
2-ое занятие Тематический контроль.	90 мин.	Проводится с целью коррекции и контроля теоретических знаний по теме.
Формулировка основных вопросов для контроля.	10 мин.	Дается для подготовки к тематическому контролю.
1. Устный опрос (вопросы прилагаются). Решение задач	40 мин.	
2. Тестовый контроль (тесты прилагаются).	30 мин.	
3. Подведение итогов.	20 мин.	С целью устранения ошибок.

## Схема межпредметных связей.

**ИСТОКИ**



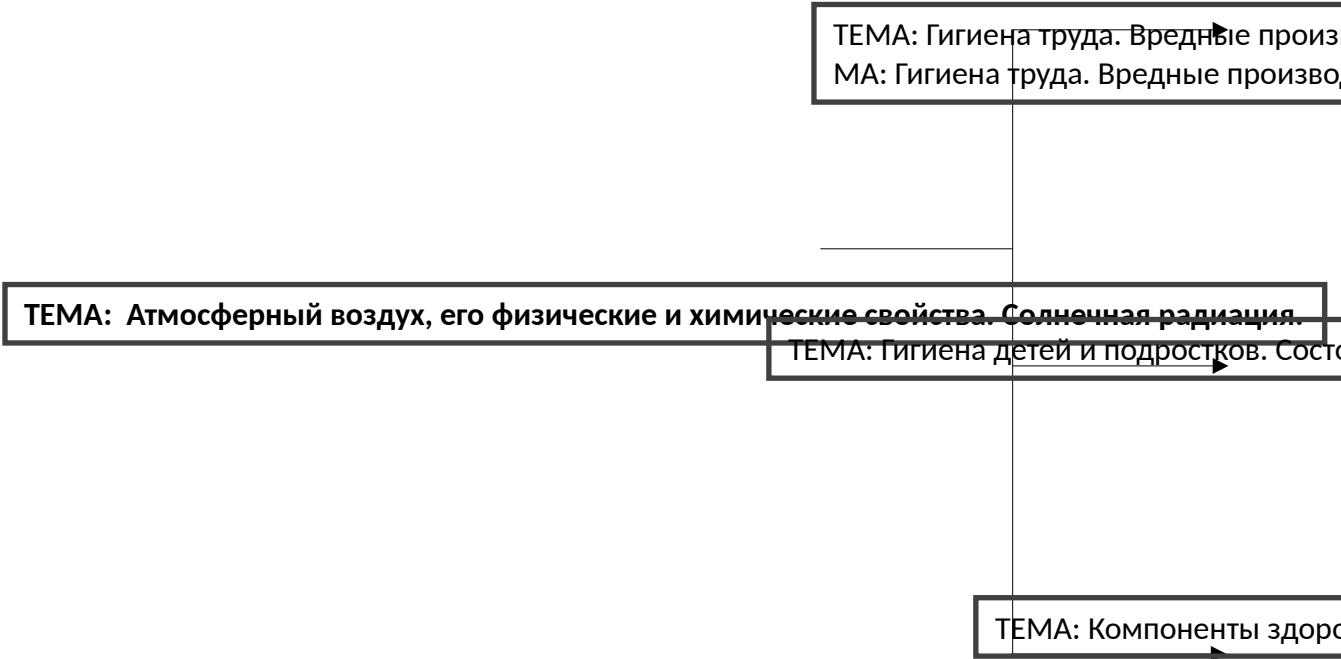
**ВЫХОД**



*Схема внутрипредметных связей.*

**ИСТОКИ**

**ВЫХОД**



## **ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ.**

### **Гигиена воздушной среды.**

Взрослый человек в течение суток вдыхает 15-30 м воздуха. Изменения в физическом и химическом составе воздуха могут губительно отражаться на здоровье человека. Относительное постоянство состава и частота окружающей нас атмосферы сохраняются благодаря природному самоочищению: ветру, способствующему удалению загрязняющих веществ из населенных мест; промывающему действию осадков; химическому действию кислорода и озона и деятельности микроорганизмов, окисляющих органические и другие примеси; растениям и водорослям, поглощающим углекислоту и обогащающим воздух кислородом, и т.д. Однако естественных сил самоочищения не всегда достаточно для сохранения частоты атмосферного воздуха в населенных пунктах. Необходимы мероприятия по санитарной охране атмосферного воздуха от загрязнения.

Поскольку организм человека постоянно находится в соприкосновении с воздушной средой, на него оказывает влияние не только химический состав воздуха, но и метеорологические факторы: температура, влажность и движение воздуха, атмосферное давление, солнечная радиация и др. Совокупность этих факторов обуславливает погоду и климат разных мест.

Количественные характеристики метеорологических факторов меняются в зависимости от условий и исходя из этого по-разному влияют на организм. Температура, влажность, движение воздуха и лучистая энергия оказывают большое влияние на одну из важнейших функций человеческого организма - тепловой обмен. Велико физиологическое значение и солнечной радиации.

Изучение действия отдельных метеорологических факторов, а также определяемых ими погоды и климата на организм человека позволяет разработать рекомендации как для использования положительного влияния этих факторов на здоровье (солнечные ванны, закаливающие процедуры, климатическое лечение и т.д.), так и для предупреждения их вредного воздействия, в частности перегрева, солнечных ожогов, охлаждения, отморожений и пр.

### **Состав воздуха и его гигиеническое значение**

Атмосферный воздух представляет собой физическую смесь азота, кислорода, диоксида углерода и инертных газов ( табл. 1 ). Состав воздуха в пределах нескольких десятков километров над поверхностью земли изменяется мало. Однако с высотой содержание каждого газа в единице объема уменьшается, т.е. парциальное давление (Р) падает.

В чистом воздухе лесов, больших парков, у берегов морей незначительное количество озона, образующегося в результате действия ультрафиолетовой радиации солнца на кислород.

Таблица 1. Состав атмосферного и выдыхаемого человеком воздуха

Газ	Атмосферный воздух, % по объему	Выдыхаемый воздух, % по объему
Кислород		
Азот		
Диоксид углерода		
Инертные газы и примеси	20,95	
	78,09	
	0,03	
	0,93	15,4-16,0
	78,26	
	3,4-4,7	
	0,93	

Рассмотрим гигиеническое значение важнейших составных частей атмосферного воздуха.

Кислород (20, 95 %,  $P_o$  213 гПа) важнейший компонент воздуха. Колебания содержания кислорода в открытой атмосфере незначительны. Если чистый воздух у берегов моря содержит до 20,99 % кислорода, то даже в наиболее загрязненном воздухе промышленных центров его не менее 20,5 %. Подобные колебания не оказывают заметного влияния на организм человека. Физиологические сдвиги наблюдаются в том случае, если содержание кислорода уменьшается до 16-17 % ( $P_o$  120 гПа) отмечается выраженная кислородная недостаточность, ведущая к резкому снижению работоспособности; при 7-8 % может наступить смерть.

Кислородная недостаточность, вызванная снижением парциального давления кислорода может наблюдаться при полетах на самолете (высотная болезнь) и восхождении в горы на высоту более 3 км (горная болезнь). Низкая концентрация кислорода может создаваться в воздухе замкнутых и герметически закрытых пространств, например в подводных лодках при авариях, а также в рудниках, шахтах и заброшенных колодцах, где кислород может вытесняться другими газами.

Для предупреждения горной болезни большое значение имеет постепенная акклиматизация (приспособление) к условиям разреженной атмосферы. При пребывании в горах количество гемоглобина и эритроцитов увеличивается, а окислительные процессы в тканях протекают интенсивнее и соответственно уменьшается потребность организма в кислороде. Это позволяет человеку приспособливаться к жизни на все больших высотах. Существуют горные селения, расположенные на высоте 3-5 км над уровнем моря (Тибет). Предупредить действие недостатка кислорода можно с помощью индивидуальных кислородных приборов или скафандров, а также компрессией воздуха, подаваемого в кабины самолетов для поддержания  $P_o$

на уровне 180- 200 гПа. В систему жизнеобеспечения подводных лодок или космических кораблей входит аппаратура, избирательно поглощающая из воздуха углекислый газ, водяные пары и другие примеси и добавляющая к нему кислород.

Для медиков большой интерес представляет особенность действия повышенных концентраций кислорода. Вдыхание воздуха, обогащенного кислородом до 40-60 % ( $P_o$  430- 640 гПа), применяют при лечении кислородной недостаточности. Если в барокамере повысить давление до 3 атм, то  $P_o$  возрастает до 640 гПа. Пребывание человека в подобных условиях улучшает кислородный режим тканей, находящихся в состоянии гипоксии, нормализует их жизнедеятельность. Этот метод лечения называют гипербарической оксигенацией. Его используют в хирургии и неотложной терапии, например при лечении отравлений монооксидом углерода (СО).

Диоксид углерода (СО)- бесцветный газ, без запаха, не раздражает слизистые оболочки и даже при большом содержании в воздухе не обнаруживается человеком, что может способствовать отравлению. Диоксид углерода в 1-1,5 раза тяжелее воздуха, поэтому он накапливается в нижней части замкнутых пространств. Концентрация диоксида углерода в воздухе жилых и общественных зданий невелика и сама по себе заметно не влияет на организм человека. Однако накопление СО в воздухе этих помещений выше 0,1-0,15 % свидетельствует о недостаточной вентиляции, т.е: в данном случае концентрация диоксида углерода-коевенный санитарный показатель загрязнения воздуха.

Если содержание  $CO_2$  в воздухе достигает 1 % , то в организме человека наблюдается явление нарушения кислотно-щелочного равновесия (ацидоз),но и работоспособность не изменяется. При большей концентрации СО (1,5-3 %) возможно появление признаков отравления ( отдышка, головная боль и др.) и снижение работоспособности. При концентрации СО. 6 % (критический уровень) создается угроза для жизни человека. При 10-12 % СО наступает быстрая потеря сознания и смерть.

Описаны случаи отравления  $CO_2$  в замкнутых или герметически закрытых помещениях ( шахты, рудники, подводные лодки), а также в в ограниченных пространствах ( глубокие колодцы, силосные ямы, бродильные чаны на пивоваренных заводах, канализационные колодцы и т.д.), где из-за разложения органических веществ концентрация СО достигала 15-25 % .

Существуют нормы ПДК  $CO_2$  в различных помещениях. Так, в космических кораблях, подводных лодках концентрация СО не должна превышать 0,5-1 %, а бомбо- и газоубежищах и им подобных объектах-2 %.

Азот и инертные газы составляют около 79 % атмосферного воздуха. При нормальном давлении они физиологически недействительны; гигиеническое значение азота заключается в разбавлении кислорода и снижении его токсических свойств. Наблюдаемое при длительном вдыхании чистого воздуха.

## **Загрязнение атмосферного воздуха и его гигиеническое значение.**

Вдали от населенных мест в условиях хорошей природной растительности атмосферный воздух не содержит вредных газообразных примесей. Почти свободен от пыли и микроорганизмов. В населенных местах атмосферный воздух загрязняется выбросами промышленных предприятий, котельных, электростанций, выхлопными газами автотранспорта, а также почвенной пылью, вздымаемой ветром и движением автомашин. Наиболее повсеместное и мощное загрязнение атмосферы городов происходит при сжигании топлива ( уголь, нефтепродукты, торф и др.), при котором в воздух выбрасываются значительные количества золы, сажи, оксида и диоксида углерода, сернистого ангидрида, оксидов азота, ароматических углеводородов . в том числе канцерогенных, свинца, соединения которого добавляют к автомобильному бензину в качестве антидетонатора, и др.

Ветер разносит образующийся при сжигании топлива дым на большие расстояния, вследствие чего вокруг крупных электростанций, металлургических предприятий и ряда других промышленных атмосферный воздух может быть загрязнен в радиусе 10-12 км и более. Предприятия химической, как правило, создают более локальные загрязнения, отличающиеся между собой по интенсивности и токсичности поступающих в воздух химических веществ и соединений (фтор, хлор. Ртуть и другие тяжелые металлы, фенолы и т.д.).

Составной частью дыма, образующегося при сгорании каменного угля, торфа, минеральных масел, является сернистый газ ( $\text{SO}_2$ ) (сернистый ангидрид). Сернистый газ в воздухе частично окисляется в сернистый ангидрид( $\text{SO}_3$ ), который взаимодействуя с водяными парами, образует серную кислоту. Сернистый газ даже в малом количестве ( около  $0,8 \text{ мг/м}^3$  ) отрицательно влияет на зеленые насаждения, особенно хвойные, и может вызвать их гибель. В больших концентрациях он придает воздуху неприятный запах, раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей и оказывает общетоксическое действие. Сернистый ангидрид в 2 раза тяжелее воздуха, что способствует загрязнению им приземного слоя атмосферы. Максимально допустимая концентрация  $\text{SO}_3$  в воздухе производственных помещений  $1,0 \text{ мг/м}^3$  Среднесуточная концентрация в населенных пунктах не должна превышать  $0,15 \text{ мг/м}^3$ . К числу веществ, способствующих загрязнению атмосферы, относится оксид углерода CO, или угарный газ. Оксид углерода чрезвычайно ядовит. Этот бесцветный газ не обладает запахом и не раздражает слизистые оболочки, что усиливает опасность отравления им, так как человек не обнаруживает присутствие угарного газа в воздухе даже при смертельных концентрациях. Обладая значительно большим, чем кислород, сродством с гемоглобином крови, оксид углерода связывает ( блокирует) его, образуя карбоксигемоглобин (  $\text{COHb}$ ), из-за чего нарушается доставка кислорода тканям. Из крови часть оксида углерода диффундирует в ткани, нарушая в них деятельность дыхательных

ферментов и, следовательно, тканевое дыхание. Особенно чувствительны к кислородной недостаточности клетки головного мозга. В легких случаях отравления наблюдается головная боль, слабость, головокружение, тошнота, рвота, в более тяжелых- потеря сознания, судороги, смерть (таблица 2). В городах на узких улицах с интенсивным движением автотранспорта воздух может сильно загрязняться угарным газом ( до 50-200 мг\м).

Таблица 2. Токсическое действие оксида углерода в зависимости от ее концентрации в воздухе.

СО, мг/м	Концентрация СОНЬ в крови, %	Характер токсического действия
20-40	До 5	При хроническом действии нарушается функция коры большого мозга и самочувствие
50-80	До 10	При хроническом действии компенсаторно возрастает содержание эритроцитов и гемоглобина крови; отмечается нарушение обмена веществ
100-200	10-20	Через несколько часов одышка при резких движениях
200-500	30	Через несколько часов головная боль, головокружение, общая слабость, тошнота, рвота
500-1200	40-50	Через 15-20 мин. Резкая одышка, неуверенная походка, спутанное сознание, обморок
1200-1400	70	Через несколько минут потеря сознания, судороги, смерть.

В условиях сельской местности источником оксида углерода являются выхлопные газы тракторов и комбайнеров. Частицы золы и сажи, содержащиеся в дыме. Также способствуют загрязнению атмосферного воздуха. Являясь центрами конденсации водяных паров. Они способствуют увеличению облачности и, следовательно, уменьшению освещенности солнечным светом.

Например, в Лондоне в связи с загрязнением дымом атмосферного воздуха освещенность солнечным светом на 20-50 % меньше, чем в окрестностях города. Следует упомянуть также, что сажа содержит вещества (например, 3,4-бензпирен), обладающие канцерогенными свойствами.

Статистика заболеваемости свидетельствует, что в задымленных районах городов повышена общая заболеваемость населения, особенно детей, и чаще встречаются болезни органов дыхания. Загрязненный воздух раздражает слизистые дыхательных путей и вызывает хронические воспаления( бронхиты), способствующие возникновению инфекционных заболеваний ( ангины, пневмонии, туберкулеза). В задымленных районах выше заболеваемость населения раком легких. Углубленные медицинские обследования детского населения таких районов выявили снижение иммунзащитных сил организма, изменения в легких, соответствующие начальным стадиям фиброза (разрастание соединительной ткани), учащение заболеваний верхних дыхательных путей с аллергическим компонентом. В

ряде зарубежных городов (Лондон, Лос-Анжелес, Осака и др.) атмосферные выбросы столь значительны, что при неблагоприятной для самоочищения атмосферы погоде (безветрие, температурная инверсия) в приземном слое воздуха образуется токсический туман (смог), вызывающий у людей слезотечение, мучительный кашель, одышку, общую слабость, обострение заболеваний у больных хроническим бронхитом, бронхиальной астмой, с сердечно-сосудистой патологией.

Для оценки степени загрязнения атмосферного воздуха и необходимости тех или иных мероприятий используют ПДК атмосферных загрязнений, разработанные на основе специальных экспериментальных исследований. Для каждого изученного вещества установлена предельно допустимая среднесуточная концентрация. Наряду с этим указана и максимальная разовая концентрация. Допускаемая в воздухе в течение короткого периода времени. Так, для оксида углерода среднесуточная ПДК составляет 1, а максимальная разовая-3 мг/м<sup>3</sup>; для сернистого газа-соответственно 0,05 и 0,5; для сажи-0,05 и 0,15; нетоксичной пыли 0,15 и 0,5 мг/м<sup>3</sup>. Среднесуточная ПДК составляет для мышьяка 0,003, ртути 0,0003, свинца (кроме тетраэтилсвинца)  $7 \cdot 10^{-4}$ , бензопирена  $1 \cdot 10^{-7}$  мг/м<sup>3</sup> воздуха.

### **Санитарная охрана атмосферного воздуха.**

В России ведется огромная работа по санитарной охране атмосферного воздуха. Для обеспечения чистоты атмосферного воздуха большое значение имеют следующие мероприятия: планировочные, санитарно-технические, технологические и законодательные.

Большая роль в санитарной охране атмосферного воздуха принадлежит правильной планировке городов и мероприятиям по их благоустройству. Территория городов должна быть разделена на жилые и промышленные районы с достаточной зоной разрыва между ними. Промышленные районы необходимо располагать так, чтобы преобладающие ветры дули по направлению от жилых районов к промышленным. Следует, учитывая защитную роль зеленых насаждений, проводить массовое озеленение зон разрыва между жилыми и промышленными районами.

Для борьбы с почвенной пылью в населенных пунктах осуществляется их благоустройство: нанесение гладкого покрытия (асфальта) на улицах и площадях, озеленение, всех свободных территорий.

Для улавливания золы и пыли на промышленных предприятиях, электростанциях, теплоэлектроцентралях устанавливают специальные очистные сооружения. С этой целью используют, например, циклоны, в которых при вращении воздушного потока пылевые частицы под действием центробежной силы отбрасываются к стенкам и, потеряв скорость, скользят вниз и скапливаются в нижней части сооружения. Циклоны улавливают преимущественно крупные взвешенные частицы. Для последующей задержки мелких взвешенных частиц применяют матерчатые, бумажные фильтры, электрофильтры и др. Для очистки промышленных выбросов от вредных газов используют различные способы, в основе которых лежит, как

правило, поглощение этих веществ водой, содовым или другим раствором при пропускании выбросов через специальные сооружения (скрубберы). Рассеиванию загрязнению способствует использование высоких труб. Однако наиболее эффективным способом сохранения частоты атмосферного воздуха является создание новой промышленной технологии без выбросов в атмосферу (отходы используются для получения строительных материалов, удобрений, тепла и др.) и замена автомобилей электромобилями, жидких нефтепродуктов другими видами горючего, сгорающего без образования вредных примесей.

### **Гигиеническое значение солнечной радиации.**

Источником энергии, тепла и света на земном шаре является солнечная радиация. Она нагревает поверхность земли, вызывает испарение воды, воздушные течения и связанные с ними изменения погоды, является основным фактором, обуславливающим климат местности. В зависимости от длины волны различают инфракрасные, видимые и ультрафиолетовые лучи. В таблице 3 приведены данные, касающиеся биологического действия разных составных частей солнечного спектра. Из данных таблицы видно, что УФЛ области В обладают особенно сильными фотохимическими свойствами и соответственно большой биологической активностью.

Таблица 3. Спектральный состав солнечной радиации, достигающей поверхности земли и ее биологическое действие.

Лучи	Длина волны, нм	Глубина проникновения через кожу, мм	Биологическое действие
Инфракрасные	4000-760	До 200000	Глубокое тепловое; усиливает обмен веществ в коже и действие УФ-излучения
Видимые	760-390	До 10	Глубокое тепловое; ощущение света, слабое фотохимическое
Ультрафиолетовые (УФ)			
Длинные			
(область А)	390-315	До 1	Фотохимическое: пигментобразование, слабое общестимулирующее и слабое бактерицидное
Средние			
(область В)	315-290	До 0,5	Фотохимическое: слабое пигментобразование, выраженное общестимулирующее, синтез витамина Д, бактерицидное



Интенсивность солнечной радиации даже на юге России у поверхности земли не превышает 1,3-1,5 кал\см в минуту. Количество солнечной энергии, доходящее до поверхности земли, зависит главным образом от высоты стояния солнца над горизонтом и от степени прозрачности атмосферы. Значительное количество солнечной энергии, особенно ультрафиолетовых лучей, теряется при прохождении через загрязненные слои атмосферного воздуха и в случае неправильной (скупечной) застройки населенных мест.

Оконное стекло - также не пропускает наиболее ценную часть ультрафиолетовых лучей; они проходят лишь через кварцевое и увиолетовое (освобожденное от примесей железа и титана) стекла, из которых изготавливают лампы, являющиеся источником ультрафиолетовых лучей.

Недостаточное облучение организма ультрафиолетовыми лучами вызывает солнечную недостаточность, характеризующуюся нарушением трофических и обменных процессов. При солнечном голодании уменьшается жизненный тонус и снижается сопротивляемость организма к действию различных токсических веществ, ионизирующего излучения, болезнетворных возбудителей, развивается малокровие. Недостаточный синтез у детей витамина Д приводит к рахиту: кости, в которых уменьшается содержание кальция, теряют прочность, делаются гибкими, искривляются. У взрослых при недостаточности витамина Д наблюдается разрежение костей (остеопороз), они становятся ломкими, при переломах медленно срастаются.

Солнечное голодание возможно в Заполярье, а в осенне-зимние месяцы - и южнее, особенно в местах с преобладанием пасмурных и туманных дней. Солнечное голодание может отмечаться у шахтеров, рудокопов и больных, длительно пребывающих в условиях постельного режима.

Для предупреждения солнечного голодания важна разъяснительная работа о пользе отдыха в условиях открытой атмосферы. Для детей, которые особенно чувствительны к солнечному голоданию, очень важны прогулки, игры, физкультура и сон на открытом воздухе. Большое значение имеет соблюдение гигиенических требований при строительстве населенных пунктов и жилищ, а также санитарная охрана атмосферного воздуха от загрязнения. Если перечисленных мероприятий недостаточно, показано профилактическое облучение ультрафиолетовыми лучами при помощи специальных эритемных люминесцентных ламп. Продолжительность каждого сеанса облучения должна быть такой, чтобы человек получил  $1\frac{1}{8}$ - $1\frac{1}{4}$  биодозы. Биодоза - это то наименьшее наименование УФ-излучения, которое вызывает под отверстиями биодозиметра на поверхности кожи слабо, но ясно очерченное покраснение через 6-8 ч после облучения. Летом в ясную солнечную погоду человек, находящийся в полдень на солнце, может получить биодозу в течение 30 мин, а профилактическую - за 4-7 мин, причем примерно половину УФ-излучения он получит с прямыми солнечными лучами, а половину - с рассеянным излучением при безоблачной погоде. Солнечная радиация является сильным раздражителем, злоупотребление которым может привести к нежелательным последствиям: солнечному ожогу,

перегреву организма, обострению хронических заболеваний, например туберкулеза, хронических инфекций. Поэтому солнечные ванны следует принимать в соответствии с выработанными на основании опыта правилами. В тех случаях, когда противопоказано облучение прямыми солнечными лучами (грудным детям, пожилым людям, при артериосклерозе и некоторых других сердечно - сосудистых заболеваниях, активном туберкулезе и др.), рекомендуется облучение в тени в течение 1-2 ч. За это время рассеянное излучение вполне обеспечивает физиологические потребности организма в УФ- радиации. Помещения, в которых проводятся профилактическое облучение людей с помощью эритемных (предпочтительно) или ртутно - кварцевых ламп называют фотариями. Они оборудуются при поликлиниках, детских учреждениях, здравпунктах шахт и т.п.

### **Метеорологические условия и теплообмен человека**

Нормальная жизнедеятельность организма и высокая работоспособность возможны лишь в том случае, если без значительного напряжения терморегулирующих систем в организме сохраняется тепловое равновесие, т.е. соответствие между продукцией тепла и его отдачей во внешнюю среду. Ухудшение условий отдачи тепла ведет к его накоплению в организме и перегреву, а иногда и к тепловому удару. Избыточная потеря тепла вызывает переохлаждение, способствующее простудным заболеваниям, и обморожение. Человек активно приспосабливается к тепловым условиям внешней среды, используя одежду, жилище, отопление, и пассивно посредством процессов терморегуляции, приводящих в соответствие теплопродукцию и теплоотдачу организма.

Теплопродукция организма увеличивается с усилением мышечных движений. В состоянии покоя она равняется 210-300 кДж (50-70 ккал) в час, а при тяжелой физической работе достигает 1200-2000 кДж (300-500 ккал) и более.

Отдача организмов тепла зависит от тепловых условий окружающей среды, которые определяются температурой, влажностью, скоростью движения воздуха и лучистой энергией.

### **Температура и влажность воздуха**

Атмосферный воздух нагревается в основном не при прохождении через него солнечных лучей, а за счет тепла, поглощенного почвой. Вот почему минимальной температурой воздух бывает перед восходом солнца, а максимальной - между 13-15 ч, когда поверхность почвы нагрета больше всего. Тепловые приземные слои воздуха поднимаются вверх, постепенно охлаждаясь. Вследствие этого с увеличением высоты над уровнем моря температура воздуха понижается в среднем на 0,6С на каждые 100м подъема.

Температура воздуха изменяется в значительных пределах в зависимости от широты местности, достигая максимума (+50-63 С) в экваториальной Африке и минимума (-94 С) в Антарктиде. От экватора к полюсам дневные колебания температуры воздуха уменьшаются, а годовые

увеличиваются. Близость к морям, аккумулирующим тепло, смягчает климат, делает его более теплым, уменьшает суточные и сезонные колебания температуры. На континентах по мере удаления от берегов морей и океанов сезонные и суточные колебания температуры воздуха возрастают. С поверхности водоемов, почвы и растений постоянно испаряются водяные пары, обуславливающие влажность воздуха. Количество водяных паров в граммах, содержащиеся в 1 м воздуха, называют абсолютной влажностью воздуха. Максимальная влажность - это количество водяных паров в граммах, необходимое для полного насыщения 1 м воздуха влагой при данной температуре. С повышением температуры воздуха максимальная влажность увеличивается. Относительная влажность-это величина, определяемая отношением абсолютной влажности к максимальной и выражаемая в процентах. Относительная влажность характеризует степень насыщения воздуха водяными парами. Теплообмен. В нормальных условиях (при комнатной температуре + 18 С) человек теряет около 85 % тепла через кожу и 15% тепла уходит на нагревание принимаемой пищи, питья, вдыхаемого воздуха и на испарение воды в легких. При теплоотдаче примерно 30 % теряется теплопроводением (конвекцией), 45 %-излучением и 10 % -за счет испарения влаги с поверхности кожи.

Эти соотношения значительно меняются в зависимости от условий окружающей среды.

Путем проведения тело теряет тепло на нагревание окружающего воздуха. Потеря тепла конвекцией прямо пропорциональна разности температур кожи и воздуха ( чем больше разность, тем больше теплоотдача конвекцией), площади поверхности тела и скорости движения воздуха.

Рассмотрим, от чего зависит потеря тепла теплоизлучением (радиацией). Любое физическое тело, имеющее температуру выше абсолютного нуля- ( -273 С ), испускает тепловые, инфракрасные, лучи. Количество излучаемого тепла возрастает с повышением температуры тела. Если температура окружающих предметов ниже температуры тела, происходит потеря тепла. Таким образом, потеря тепла излучением повышается с увеличением разности между температурой тела человека и радиационной температурой. В условиях открытой атмосферы потеря тепла излучением зависит от интенсивности солнечной радиации, температуры почвы и т.д.

Потеря тепла испарением зависит от количества влаги (пота), испаряющегося с поверхности тела. При испарении 1 г пота организм теряет около 24,5 кДж (0,6 ккал) тепла. При комнатной температуре с поверхности кожи человека испаряется около 0,5 л влаги в сутки, что сопровождается потерей примерно 1225 кДж (300 ккал) тепла. С повышением температуры воздуха и соответственно стен потеря теплоизлучением и конвекцией уменьшается и резко увеличивается теплотеря испарением. Если температура окружающей среды выше температуры тела, то единственно возможной является потеря тепла за счет испарения. При тяжелой физической работе и высокой температурой окружающей среды количество

выделяемого пота достигает 6-10 л в день, на испарение которого организм тратит около 15000-25000 кДж (3600-6000 ккал) тепла.

Высокая относительная влажность воздуха (свыше 70 %) неблагоприятно влияет на теплообмен как при высокой, так и при низкой температурах. Если температура воздуха больше 30 С, то большая влажность, затрудняя испарение пота, ведет к перегреванию. При низкой температуре высокая влажность воздуха, усиливая потерю тепла конвекцией, способствует сильному охлаждению. Очень сухой воздух (относительная влажность ниже 30-20 %) также действует на организм неблагоприятно, вызывая высыхание слизистых носоглотки и снижая защитные функции мерцательного эпителия верхних дыхательных путей. Оптимальная для жизнедеятельности человека влажность воздуха 30-60 %.

Движение воздуха усиливает потерю тепла конвекцией и испарением и, следовательно, при высокой температуре внешней среды является благоприятным фактором. Вследствие этого в жаркую погоду обдувание вентилятором улучшает самочувствие, а безветрие способствует перегреву. При низкой температуре окружающей среды движение воздуха, увеличивающее теплоотдачу конвекцией, следует рассматривать как неблагоприятный фактор. Оно усиливает опасность переохлаждения, отморожения. Даже при высокой температуре среды, если одежда человека влажная или кожа его покрыта- потом, сильное движение воздуха (сквозняк), резко увеличивая потерю тепла испарением, может привести к острым респираторным заболеваниям.

Направление ветра определяется той частью горизонта, откуда он дует. Направление и силу ветра учитывают при строительстве и планировке населенных мест. Поскольку направление ветра часто меняется, необходимо знать господствующие в данной местности ветры. Для этого учитывают частоту повторяемости направлений ветров в течение года и по этим данным строят график, получивший название розы ветров. Таким образом, роза ветров представляет собой графическое изображение повторяемости ветров.

Давление воздуха и его гигиеническое значение  
Суточные колебания давления воздуха обычно не превышают 1,3-2,6 гПа (1-2 мм рт. ст.), годовые же достигают 26-40 гПа, или 20-30 мм рт. ст. Подобные постепенные изменения атмосферного давления не влияют на организм человека. Более значительным изменениям атмосферного давления организм человека подвергается при полетах на самолетах и восхождении в горы, при этом основным отрицательным фактором является сопутствующее снижению атмосферного давления уменьшение парциального давления кислорода. Физиологическое действие недостатка кислорода на организм человека на разных высотах характеризуют данные, приведенные в таблице 4.

Понижение атмосферного давления вызывает метеоризм, обусловленный расширением газов в желудочно-кишечном тракте,

что влечет за собой ряд функциональных расстройств; высокое стояние диафрагмы, ограничение глубины дыхания. Высотный метеоризм усугубляет действие кислородной недостаточности, поэтому при полетах на высоте превышающей 2,5-3 км, необходимо применять кислородные приборы. На высоте более 9-10 км вследствие очень низкого давления может развиваться высотная декомпрессионная болезнь, проявляющаяся болями в мышцах и суставах. Полеты на такой высоте возможны лишь в скафандрах или в самолетах с герметическими кабинками, где поддерживается необходимое давление, а также определенная температура и влажность воздуха.

Таблица 4. Физиологическое действие недостатка кислорода на разных высотах.

Высота над уровнем моря, м	Общее атмосферное давление, мм.рт.ст.	Парциальное давление кислорода, мм.рт.ст.	Соответствует содержанию кислорода в воздухе на уровне моря, %	Физиологическое действие
0				
1000	760			
674	159			
141	20,95			
18,0				Для здорового человека «индифферентная зона», отсутствуют заметные физиологические сдвиги
2000	596	125	16,5	«Зона полной работоспособности» или «полной компенсации»: имеются заметные физиологические сдвиги (учащаются пульс, дыхание, ухудшается зрение и др.) Однако организм при не очень тяжелой физической работе еще может приспособиться
4000	462	98	12,9	«Зона неполной работоспособности» при мышечной работе резкое учащение пульса, одышка, слабость, ухудшение координации и движений, функций органов чувств, эйфория, сменяющаяся усталостью и сонливостью
6000	354	74	9,7	«Зона неработоспособности» или «критическая зона»: кислородное голодание не позволяет производить значительную физическую и умственную работу, человек находится на грани потери сознания
8000				
10000	267			
198	56			
41	7,4			
5,4				Для большинства людей «смертельная доза»

## Микроклимат

### *Перегревающий. Охлаждающий*

1. Острое действие (острая гипертермия)
2. Хроническое (хроническая гипертермия)
3. Острое действие (острая гипотермия)
4. Хроническое действие (хроническая гипотермия)

### *Местное охлаждение. Общее охлаждение*

А. Острая гипертермия (напряжение процессов терморегуляции и ухудшение функц.состояния организма)

Б. Тепловой удар (повышение температуры тела, нарушение деятельности сердца, потеря сознания)

В. Судорожная болезнь (в случае обильного потоотделения, приводящего к потере большого кол-ва солей и витаминов; явление перегрева и болезненные судороги) Проявляется в поражении ряда физиологических систем:

- Пищевой канал. Нарушение водосолевого обмена и функции ЦКС ведут к потере аппетита, понижению желудочной секреции, заболеваниям желудка (гипацидный гастрит, ахилия, учащение острых гастритов)
- ССС. Расширение сосудов увеличивает нагрузку на сердеч. мышцу, что ведет к тахикардии, гипертрофии и дистрофии миокарда; ухудшению состояния здоровья у больных с поражением сердца и сосудов.
- Почки. Основное кол-во жидкости теряется через кожу в виде пота. Моча в связи с этим более концентрированная, при употреблении жесткой воды чаще возникает или обостряется почечнокаменная болезнь
- Понижение устойчивости организма к отрицательному воздействию др. факторов, учащению случаев производственного травматизма (нарушение функции ЦКС), быстрая утомляемость в связи с нарушением кровоснабжения мышц.

### *Обморожения.*

- Местные воспалительные процессы в охлажденной части тела (невралгия, миозиты)
- «Простудные заболевания», возникающие в результате рефлекторной реакции на воздействие холода (катар дыхательных путей, ангина, нефрит, воспаление среднего уха у детей)
- Генерализованная гипотермия (вплоть до смерти)
- Умеренная гипотермия

1. Снижение защитных сил организма в отношении инфекционных агентов (сокращение инкубационного периода)

2. Восприимчивость к аллергическим заболеваниям (при переохлаждении образуются гистаминоподобные вещества)
3. Снижение работоспособности, увеличение частоты несчастных случаев
4. Понижение работоспособности, понижение сопротивляемости организма к неблагоприятным факторам

### **Погода, климат и их гигиеническое значение**

Погода определяется состоянием атмосферы над данной территорией в короткий промежуток времени и характеризуется совокупностью метеорологических факторов (солнечное излучение, температура, влажность, скорость, направление движения воздуха и атмосферное давление, прозрачность атмосферы, характер облачности и наличие осадков). Различают периодические и непериодические изменения погоды, периодические совершаются постепенно, например в течение суток. Они обуславливают суточный ритм физиологических процессов. Резкие, непериодические изменения погоды зависят от движения воздушных масс и проявлений солнечной активности (изменение магнитного поля Земли, магнитные бури, грозы и др.). Вытеснение воздушной массой, обладающей определенными физическими свойствами, другой, находящейся ранее над данной территорией, вызывают смену погоды.

Погода значительно влияет на физиологическое состояние человека и его здоровье. Характер и выраженность метеотропных реакций зависят от состояния организма. Пожилые люди, страдающие сердечно-сосудистыми заболеваниями и особенно гипертонической болезнью, более чувствительны к неблагоприятным и резким изменениям погоды («метеочувствительны»). Под климатом понимают характерный для данной местности многолетний режим работы, определяемой закономерной последовательностью метеорологических процессов. Основными факторами, влияющими на формирование климата, являются: интенсивность солнечной радиации; характер поверхности (суша, вода, рельеф, высота над уровнем моря); особенности движения воздушных масс и др. В России выделено 4 климатических района: холодный, умеренный, теплый и жаркий. В пределах этих районов в зависимости от местных особенностей различают зоны, отличающиеся в климатическом отношении. Холодный климат охватывает наиболее значительную территорию России (Сибирь, Забайкалье), умеренный климат характерен для средней полосы России, к теплому и мягкому климату относят климат южного берега Крыма и части Черноморского побережья Кавказа, жаркий климат присущ Средней Азии, Казахстану, Местные особенности (близость моря, растительность, рельеф) определяют характер климата в климатических зонах.

Микроклимат характеризует особенности климата в условиях ограниченной территории. Можно говорить о микроклимате города, курорта, помещения и тд.

Медицинским работникам следует учитывать условия климата и микроклимата при решении гигиенических вопросов, связанных с застройкой населенных мест, строительством жилых зданий, промышленных предприятий, школ и больниц, при медицинском контроле за питанием, разработке наиболее целесообразных пищевых рационов, планировании мероприятий, предупреждающих инфекционные и неинфекционные заболевания, изучении местной (краевой) патологии и использовании природных климатических факторов с оздоровительной и лечебной целью.

При комфортном микроклимате наблюдается хорошее теплоощущение, оптимальное функциональное состояние центральной нервной системы, высокая физическая и умственная работоспособность. Дискомфортный микроклимат может вызвать перегревание и переохлаждение организма, что приводит к различным острым и хроническим заболеваниям.

Под акклиматизацией понимают сложный, социально-биологический процесс активного приспособления к новым климатическим условиям. Проблема акклиматизации весьма актуальна для народного хозяйства России в связи с необходимостью освоения обширных территорий с различными климатическими условиями.

Процессы акклиматизации необходимо учитывать при переезде в местность с другим климатом независимо от того, будет ли это санаторно-курортное лечение, экспедиция, временное или постоянное перенаселение, либо служба в войсковых частях. При акклиматизации велика роль личной гигиены, индивидуального закаливания и тренировки и др. Важное значение имеют общие социально-гигиенические мероприятия (застройка населенных мест и жилищ, снабжение необходимыми продуктами питания, соответствующей одеждой), а также специальные профилактические мероприятия (принятие мер по борьбе с переносчиками инфекций на Юге и облучение УФ-лучами и витаминизация на Севере).

### **Ситуационные задачи:**



1. Какими путями человек будет терять тепло, если: температура воздуха +10С, относительная влажность – 60%, скорость движения воздуха – 0,5 м/сек., температура стен +18С.
2. При каких погодных условиях можно предвидеть тепловой удар?
3. При каких условиях тепловое самочувствие человека будет лучше, если: температура воздуха +32С, относительная влажность – 40%, скорость движения воздуха – 5 м/сек, или температура воздуха +27С, относительная влажность – 85%, скорость движения воздуха – 1м/сек.
4. Повторяемость ветров за год: Ю-26%, С-28%, В-12%, З-14%, ЮЗ-4%, ЮВ-1%, СЗ-5%, СВ-10% Начертите розу ветров, укажите сторону света с которой по отношению к городу рационально разместить промышленное предприятие?
5. Какими путями человек будет терять тепло, если: температура воздуха +27С, температура стен +37С, относительная влажность – 60%, скорость движения воздуха – 0,5 м/сек
6. Назовите пути теплоотдачи организмом человека, находящегося в помещении, где температура воздуха 20С, температура ограждения 18С.
7. Каковы пути теплопотерь организма человека, находящегося в бане: температура воздуха 37С, влажность 70%?
8. Где будет человеку холоднее: при температуре +12С и влажности 40% или при температуре +12С и влажности 80%?
9. Где будет человек перегреваться: при температуре +36С и влажности 60% или при температуре +36С и влажности 30%?

## **«АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, ЕГО ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ГИГИЕНИЧЕСКОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ.**

# Вариант1

9. Дополните перечень заболеваний и состояний человека, при которых применяется лечение в барокамере:

заболевания сердечно-сосудистой системы, кровопотери ....

Подберите соответствующие цифровые показатели газов:

10. входящих в состав атмосферного воздуха:

- |                  |         |
|------------------|---------|
| 1)кислород       | а)78%   |
| 2)углекислый газ | б)21%   |
| 3)инертные газы  | в)0,04% |

11. в выдыхаемом воздухе:

- |                  |         |
|------------------|---------|
| 1)кислород       | а)4%    |
| 2)углекислый газ | б)16%   |
|                  | в)0,04% |

12. концентрация кислорода:

- |  |              |
|--|--------------|
| 1)в барокамере                         | а)16%        |
| 2)во вдыхаемом воздухе                 | б)21 %       |
| 3)в выдыхаемом воздухе                 | в) 40 - 60 % |
| 4)приводящая к физиологическим сдвигам | г) 12%       |
| 5)приводящий к смертельному исходу     | д) 4%        |

13.Отметьте механизм акклиматизации при подъеме в горы

- А)снижение числа эритроцитов
- Б)повышение числа эритроцитов

14.Подберите наиболее характерные виды действия примесей, находящихся в воздухе газов, на организм человека:

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1)наличие соединений серы       | а)канцерогенное                               |
| 2)наличие СО                    | б) раздражающее                               |
| 3)наличие сажи                  | в) силикоз                                    |
| 4)наличие двуокси кремния       | г) нарушение процесса присоединения кислорода |
| 5)наличие радиоактивных веществ | д) гонадотропное.                             |

15.Отметьте инфекционные заболевания, фактором передачи которых является воздух:

- А) грипп
- Б) ОРВИ
- В)туберкулез
- Г)дифтерия
- Д) дизентерия
- Е) сибирская язва
- Ж) газовая гангрена
- З)ботулизм

16. Дополните список источников загрязнения воздуха:  
отопительные сооружения, промышленные предприятия ....
17. Закончите фразу, подобрав необходимые слова:  
А) химические вещества, содержащиеся в выхлопных газах и активизирующиеся под действием солнечных лучей называются ....  
Б) в санитарно-защитной зоне бесполезно высаживать .... деревья  
В) наличие соединений серы в воздухе приводит к выпадению .... дождей
18. Дополните список очистных сооружений для защиты атмосферы:  
скрубберы, циклоны, ....
19. Перечислите мероприятия, направленные на защиту воздуха от загрязнений:  
1. ....  
2. ....  
3. ....  
4. ....
20. Какая концентрация в воздухе углекислого газа является санитарным показателем:  
А) 0,04%  
Б) 0,4%  
В) 0,15%

#### ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

##### ПО ТЕМЕ:

«АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, ЕГО ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ГИГИЕНИЧЕСКОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ.» В-1

1. В
2. В
3. Б, В
4. 1-б, 2-а, 3-б
5. А
6. Б
7. строительные материалы
8. сердечно-сосудистые заболевания, заболевания суставов
9. гипертонический криз, инфекционные заболевания, газовая гангрена, столбняк
10. 1-б, 2-в, 3-а
11. 1-б, 2-а
12. 1-в, 2-б, 3-а, 4-г, 5-д
13. Б
14. 1-б, 2-г, 3-а, 4-в, 5-д
15. А, Б, В
16. Атотранспорт
17. А)-фотооксиданты, Б)-хвойные, В)-кислотные
18. Фильтры
- 19.
20. В

**ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ТЕМЕ:  
«АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, ЕГО ФИЗИЧЕСКИЕ И  
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ГИГИЕНИЧЕСКОЕ И  
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ.**

**Вариант 2**

1. Причиной кислотных дождей является повышенная концентрация в атмосфере:

- а) окислы серы
- б) озона
- в) кислорода
- г) азота

Отметьте правильное утверждение:

2. Химическое соединение в высоких концентрациях, вызывающие отёк лёгких:

- а) сероводород
- б) окислы азота
- в) фотооксиданты
- г) углекислый газ

3. Химическое соединение, вызывающее образование злокачественных опухолей:

- а) окись углерода
- б) окислы серы
- в) бензпирен
- г) двуокись углерода

4. Химическое соединение, вызывающее разрушение озонового слоя:

- а) оксиды серы
- б) фреоны
- в) оксиды углерода
- г) оксиды железа

5. Оптимальная относительная влажность воздуха в жилом помещении в %:

- а) 15-20%
- б) 20-30%
- в) 40-60%
- г) 80-90%

6. Антирахитическим действием обладают:

- а) инфракрасные лучи
- б) синие лучи
- в) ультрафиолетовые лучи
- г) красные лучи

7. Прибор, используемый для непрерывной, автоматической записи температуры воздуха?

- а) барограф
- б) термограф

- в) психрометр
- г) гигрограф

8. Многолетние наблюдения за показателями парциального давления кислорода (на уровне моря) показали:

- а) снижение парциального давления
- б) повышение парциального давления
- в) постоянное парциальное давление
- г) непрерывное изменение

9. Часть солнечного спектра, оказывающее бактерицидное действие:

- а) видимый свет
- б) инфракрасные лучи
- в) ультрафиолетовые лучи
- г) все части спектра

10. Наибольшее значение в загрязнении воздуха Санкт-Петербурга в настоящее время играет:

- а) транспорт
- б) отопительные приборы
- в) промышленные предприятия
- г) несанкционированные свалки

11. Источником оксида углерода (СО) в воздухе является:

- а) транспорт
- б) печи при неправильном протапливании
- в) дыхание
- г) промышленные предприятия

12. Соединения серы, находящиеся в воздухе способствуют:

- а) раздражению дыхательных путей
- б) возникновению хронических заболеваний лёгких
- в) образованию карбоксигемоглобина
- г) разрушению памятников архитектуры

13. Сажа, находящаяся в воздухе:

- а) является канцерогеном
- б) способствует образованию метгемоглобина
- в) ухудшает бытовые условия
- г) способствует образованию карбоксигемоглобина

14. Кессонная болезнь возникает в результате изменения концентрации:

- а) азота
- б) оксида углерода
- в) соединения серы
- г) кислорода

15. Парниковый эффект связан с повышением концентрации в атмосфере:

- а) окислов серы
- б) окислов азота
- в) углекислого газа
- г) озона

16. Черты погодных условий, способствующие образованию смога (Лондонский тип):

- а) низкая влажность воздуха
- б) высокая влажность воздуха
- в) сравнительно низкая температура воздуха
- г) сравнительно высокая температура воздуха

17. Биологическим действием УФО солнечного спектра является:

- а) загарное
- б) витаминообразующее
- в) эритемное
- г) тепловое

18. Факторами, влияющими на интенсивность естественного УФО являются:

- а) отражающая способность поверхности Земли
- б) солнечная активность
- в) высота стояния солнца над горизонтом
- г) высота местности над поверхностью моря

19. Показаниями для облучения искусственным УФ-лучами являются:

- а) работа в условиях малого количества солнечных лучей
- б) наличие гиповитаминоза витамина Д
- в) проживание в северных широтах
- г) понижение атмосферного давления

20. Противопоказано искусственное УФО с профилактической целью при:

- а) активной формой туберкулеза
- б) заболеваний щитовидной железы
- в) наличии пигментных пятен
- г) гнойничковом поражении кожи

21. К факторам, определяющим микроклимат, относят:

- а) освещённость
- б) температура воздуха
- в) влажность воздуха
- г) скорость движения воздуха

22. К условиям, при которых человек может подвергаться воздействию повышенного сферного давления относятся:

- а) кессонные работы
- б) водолазные работы
- в) восхождение в горы
- г) полёты на летательных аппаратах

23. Найдите логические варианты соответствия:

- |                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| 1. на долю конвекции приходится | а) 20% теплоотдачи |
| 2. на долю испарений приходится | б) 45% теплоотдачи |
| 3. на долю излучения приходится | в) 35% теплоотдачи |
|                                 | г) 10% теплоотдачи |

24.Отметьте наиболее комфортные сочетания физических параметров воздушной среды:

1)температура 200С, относительная влажность 90%, скорость движения воздуха 1,5 м/сек

2) температура 200С, относительная влажность 60%, скорость движения воздуха 1,5 м/сек

25.Подберите цифровые обозначения, характеризующие нормальные физические параметры воздушной среды в жилище Санкт-Петербурга зимой:

1.относительная влажность а) 20-60%

2.температура б) 40-60%

3.скорость движения воздуха в) 180С

г) 220С

д) 0,3-0,5 м/сек

26.Для оценки температурного режима необходимы параметры:

а) температура воздуха

б) относительная влажность

в) скорость движения воздуха

г) температура окружающих предметов

27.Установите правильную последовательность основных этапов образования фотохимического тумана:

а) окисление углеводов

б) разложение двуокиси азота под действием УФ-излучения

в) появление свободных радикалов полимеризации

г) образование пероксицитилнитратов и пероксибензоилнитратов

28.Дополните список метеотропных заболеваний и симптомов излучения:

бронхиальная астма, полярная одышка, ...

29.Дополните перечень заболеваний и состояний человека, при которых применяется лечение в барокамере:

заболеваниясердечно-сосудистой системы, ...

30.Подберите цифровые показатели концентраций газов, входящих в состав атмосферного воздуха:

1.кислород а) 78%

2.CO<sub>2</sub> б) 21%

3.инертные газы в) 0,93%

4.азот г) 0,04%

31.Подберите соответствующие цифровые показатели концентрации в выдыхаемом воздухе:

1.кислород а) 4%

2.CO<sub>2</sub> б) 16%

3.инертные газы в) 78,26%

4.азот г) 0,93%



ЭАЛОНЫ ОТВЕТОВ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ:  
«АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, ЕГО ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ  
СВОЙСТВА, ГИГИЕНИЧЕСКОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ  
ЗНАЧЕНИЕ.»В-2

1. А
2. Б
3. В
4. Б
5. В
6. В
7. Б
8. В
9. В
10. А
11. А, Б, Г
12. А, Б, Г
13. В
14. А
15. В
16. Б, В
17. А, Б, В
18. А, Б, В, Г
19. А, Б, В
20. А, Б, В
21. Б, В, Г
22. А, Б, Д
23. 1-В, 2-А, 3-Д
24. 2
25. 1-Б, 2-Г, 3-Д
26. А, Г
27. В, А, Б, Г
28. Мигрень
29. Кессонная болезнь, бронхиальная астма
30. 1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А
31. 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

## **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:**

### **Основные источники:**

1. Гигиена и экология человека [Текст]: учебник для студ. сред.проф. учеб. заведений / Н. А. Матвеева, А. В. Леонов, М. П. Грачева и др. – М.: Академия, 2005. – 304 с.
2. Коробкин, В. И. Экология [Текст]: учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – изд. 15-е, дополн. и перераб. – Ростов н/Д.: Феникс, 2009. – 602 с.
3. Коршевер, Е. Н. Гигиена [Текст]: учебное пособие / Е. Н. Коршевер. – М.: Владос, 2005. – 216 с.
4. Крымская, И. Г. Гигиена и основы экологии человека [Текст]: учебное пособие / И. Г. Крымская, Э. Д. Рубан. – Ростов н/Д.: Феникс, 2012. – 351 с.
5. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Кемеровской области в 2010 году [Текст]: государственный доклад. – Кемерово: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Кемеровской области, 2011. – 184 с.
6. Пивоваров, Ю. П. Гигиена и основы экологии человека [Текст] / Ю. П. Пивоваров, В. В. Королик, Л. С. Зиневич. – М.: Академия, 2008 – 528 с.
7. Полякова, А. Н. Общая гигиена, санология и экология [Текст]: руководство для студентов факультета высшего сестринского образования медицинских вузов / А. Н. Полякова, В. Л. Стародумов, Н. Б. Денисова; под ред. Т. В. Рябчиковой. – М.: ФГОУ ВУНМИЦ Росздрава, 2008 – 224 с.
8. [Румянцев, Г. И. Гигиена \[Текст\]: учебник для вузов / Г. И. Румянцев, Н. И. Прохоров, С. М. Новиков. - изд. 2-е, перераб., доп. – М.: ГЭОТАР МЕД, 2008. - 608 с.](#)
9. Трушкина, Л. Ю. Гигиена и экология человека [Текст]: учебное пособие / Л. Ю. Трушкина, А. Г. Трушкин, Л. М. Демьянова. – Ростов н/Д.: Феникс, 2005. – 448 с.
10. Тутьельян, В. А. Государственная политика здорового питания населения: задачи и пути реализации на региональном уровне [Текст]: учебное пособие / В. А. Тутьельян, Г. Г. Онищенко. – М., 2008. – 257 с..

### **Дополнительные источники:**

1. Большаков, А. М. Руководство к лабораторным занятиям по общей гигиене [Текст]. – М.: Медицина, 2004. – 218 с.
2. Борисова, Г. Н. Сохрани свое здоровье [Текст] / Г. Н. Борисова, С. В. Гайнутдинова, И. П. Мавзютова, Н. Ю. Разбежкина. – изд. 2-е, изм. и доп. – Казань: КМК, 2007. – 32 с.
3. Ванханен, В. Д. Руководство к практическим занятиям по гигиене питания [Текст]. / В. Д. Ванханен, Е. А. Лебедева. – М.: Медицина, 1987. – 254 с.
4. Вернадский, В. Н. Биосфера и ноосфера [Текст] / В. Н. Вернадский. – М.: Медицина, 1989. – 182 с.
5. Гайнутдинова, С. В. Гигиеническое воспитание населения [Текст] / С. В. Гайнутдинова, О. И. Неделько. – изд. 2-е, изм. и доп. – Казань: КМК, 2008. – 42 с.
6. Горшков, А. И. Гигиена питания [Текст] / А. И. Горшков, О. В. Липатова. – М.: Медицина, 1987. – 416 с.: ил.
7. Здоровье населения и окружающая среда [Текст] – Кемерово, 2008. – 456 с.
8. Измеров, Н. Ф. Общая и коммунальная гигиена [Текст] / Н. Ф. Измеров. – М.: Медицина, 1985. – 422 с.
9. Карташев, А. Г. Введение в экологию [Текст]: учеб. Пособие / А. Г. Карташев. – Томск: Водолей, 1998. – 384 с.
10. Коробкин, В. И. Экология [Текст] / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – М.: Медицина, 2001. – 463 с.
11. Медицинская экология [Текст]: учебн. пособие для студ. высш. учеб. заведений / под ред. А. А. Королева. – М.: Академия, 2003. – 192 с.

12. Новиков, Ю. В. Экология, окружающая среда и человек [Текст]: учеб.пособие для вузов / Ю. В. Новиков. – М. : ФАИР, 1998. – 320 с.
13. Пивоваров, Ю. П. Гигиена и экология человека [Текст]: курс лекций. – М. : ВУНМЦ МЗ РФ, 1999. – 192 с.
14. Покровский, В.А. Гигиена [Текст] / В. А. Покровский. – М. : Медицина, 1979. – 496 с.
15. Реймерс, Н. Ф. Экология [Текст] : теории, законы, правила, принципы и гипотезы / Н. Ф. Реймерс, – М.: Россия Молодая, 1994. – 368 с.
16. Руководство к лабораторным занятиям по коммунальной гигиене [Текст]: учебное пособие / Е. И. Гончарук, Р. Д. Габович. Ф. И. Гаркавий и др.– М. : Медицина, 1990. – 416 с.
17. Саркисянц, Э. Г. Гигиена с основами организации здравоохранения [Текст]: учебное пособие / Э. Г. Саркисянц. – М.: Медицина, 1986. – 358 с.
18. Справочник помощника санитарного врача и помощника эпидемиолога [Текст] / под ред. Д. П. Никитина, А. И. Зайченко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 1990. – 526 с.
19. Хван, Т. А. Основы экологии [Текст] / Т. А. Хван, П. А. Хван. - Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 256 с.
20. Химический состав пищевых продуктов [Текст] / под ред. И. М. Скрухина, М. Н. Волгарева. – М.: Пищевая промышленность, 1987. – 320 с.
21. Химический состав пищевых продуктов [Текст] / под ред. М. Ф. Нестерина, И. М. Скрухина. – М.: Пищевая промышленность, 1987. – 248 с.

#### **Нормативно – правовая документация:**

1. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [Электронный ресурс] : Федеральный закон. : [ от 30.03.1999г. №52-ФЗ (ред. от 28.09.2010г.) принят ГД ФЗ РФ 12.03.1999г.] //Консультант плюс. – 2011г. – 08 февраля. – заглавие с экрана;
2. «Об охране атмосферного воздуха» [Электронный ресурс] : Федеральный закон . : [от 04.05.1999г. №96-ФЗ (ред. от 27.12.2009г.) принят ГД ФЗ РФ 02.04.1999г.] // Консультант плюс. – 2011г. – 15 марта. – заглавие с экрана;
3. «О введении в действие Водного кодекса Российской Федерации» [Электронный ресурс] : Федеральный закон. : [от 03.06.2006г. №73-ФЗ (ред. от 14.07.2008г.) принят ГД ФЗ РФ 12.04.2006г.] // Консультант плюс. – 2011г. – 15 марта. – заглавие с экрана;
4. Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 3.2.1.;
5. СанПиН 2.3.2.1324–03 Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов [Электронный ресурс] : приказ. : [утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 22.05.2003г. №98] // Консультант плюс. – 2011г. – 15 марта. – заглавие с экрана;
6. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества [Электронный ресурс] : приказ.: [утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 26.09.2001г. №24] // Консультант плюс. – 2011г. – 15 марта. – заглавие с экрана;
7. СанПиН 2.4.3.1186-03 Санитарно – эпидемиологические требования к организации учебно – производственного процесса в образовательных учреждениях начального профессионального образования [Электронный ресурс] : приказ.: [утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2003г. №2] // Консультант плюс. – 2011г. – 15 марта. – заглавие с экрана;
8. СанПиН 2.4.5.2409-08 Санитарно – эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования [Электронный ресурс] : приказ.: [утв.

Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 23.07.2008г. №45] // Консультант плюс. – 2011г. – 15 марта. – заглавие с экрана;

9. «Об охране окружающей природной среды» [Электронный ресурс] : Федеральный закон. : [ от 10.01.2002г. №7-ФЗ принят ГД ФЗ РФ 20.12.2001г.] //Консультант плюс. – 2011г. – 08 февраля. – заглавие с экрана;

**Информационно – правовое обеспечение:**

1. Справочная правовая система «Консультант Плюс»
2. Справочная правовая система «Гарант»

## **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Оборудование учебного кабинета гигиены и экологии человека:

- ✓ столы, стулья для преподавателя и студентов;
- ✓ шкафы для хранения приборов, наглядных пособий, учебно – методической документации;
- ✓ доска классная;
- ✓ лабораторная посуда, химические реактивы
- ✓ приборы:
  1. Анемометры крыльчатый и чашечный
  2. Психрометры Ассмана и Августа
  3. Термометры
  4. Барометры
  5. Кататермометры
  6. Барограф
  7. Термограф
  8. Электроплитка
  9. Химические реактивы и посуда
  10. Ростомер
  11. Весы медицинские
  12. Калькуляторы
  13. Люксметры
  14. Рулетки
  15. Мультимедийный проектор
  16. Компьютер

**Учебно-методическая документация:**

- ❖ учебно-методические комплексы и дидактический материал по разделам и темам модуля;
- ❖ методические учебные материалы;
- ❖ нормативная документация;
- ❖ учебная и справочная литература;

### **Вопросы для самоконтроля.**

1. Назовите основные части атмосферного воздуха.
2. В каком процентном соотношении находятся кислород, двуокись углерода, азот и инертные газы в атмосферном воздухе?
3. Какую клиническую картину может вызвать содержание во вдыхаемом воздухе углекислого газа 4%? 10-12%?
4. Дайте характеристику сернистому газу?
5. Какую клиническую картину может вызвать длительное вдыхание CO?
6. Как в народе называется CO?
7. Какие основные направления в охране атмосферного воздуха Вам известны?
8. Что Вы знаете о циклоне, мультициклоне, скруббере?
9. Какие фракции пыли Вам известны, какое действие они оказывают на организм человека?
10. Какое значение имеет температурный режим для теплообмена человека?
11. Что такое солнечная радиация?
12. Какое действие на организм человека оказывают УФлучи?