

**ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И МЕДИКО-
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
БЕЗОПАСНОСТИ**

Лабораторный практикум

Ростов-на-Дону
2022

Лабораторный практикум включает требования к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности». В данном издании приведены краткие теоретические сведения, порядок и требования к выполнению работ, а также контрольные вопросы для самопроверки знаний студентов.

ВВЕДЕНИЕ

Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности – комплексная дисциплина, изучающая взаимодействие окружающей среды и человека. Она находится на стыке медицины и экологии, объединяя физику, химию, биологию, физиологию, гигиену, токсикологию и медицину труда.

Объект изучения медико-биологических основ безопасности жизнедеятельности – среда обитания, предмет свойства среды, проявляющиеся во влиянии на здоровье человека, а цель – разработка профилактических мероприятий, обеспечивающих сохранение оптимального здоровья человека, долгой творческой активности.

Приоритетное значение уделяется факторам риска, которые могут вести к возникновению заболеваний. Снижение или устранение этих факторов может быть достигнуто с помощью инженерно-технических мер и средств, лечебно-профилактическими мероприятиями и повышением устойчивости человека к неблагоприятному воздействию окружающей среды. Важную роль играет гигиеническое нормирование факторов среды обитания.

Лабораторный практикум содержит основные теоретические сведения и лабораторные работы с указанием темы, цели и порядка проведения измерений по разделам дисциплины «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности». Практикум содержит приложения, составленные на основе справочных и нормативных данных, которые необходимы для выполнения лабораторных работ и решения поставленных задач.

Лабораторный практикум позволит студентам освоить способы и методы получения исчерпывающей информации с целью оценки реальной обстановки на предприятиях, принятия решений по ее оздоровлению и контролю за реализацией проведенных мероприятий.

Лабораторная работа № 1

Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы

Цель работы: ознакомиться с общими закономерностями функционирования сердечно-сосудистой системы, научиться некоторым методам исследования деятельности сердца.

Основные понятия

Исследование изменений функционального состояния сердечно-сосудистой системы позволяет судить об адаптации организма к выполненной нагрузке или определённом воздействию на организм.

Среди наиболее информативных и доступных индикаторов неблагоприятного воздействия нервно-психической и физической нагрузок,

химических, физических и других факторов среды широкое распространение получили количественные и качественные показатели сердечно-сосудистой системы.

Сосудистая система делится на кровеносную и лимфатическую. Эти системы анатомически и функционально тесно связаны, дополняют друг друга. Кровеносная система состоит из центрального органа кровообращения – сердца, ритмические сокращения которого дают движение крови по сосудам, и самих сосудов. Лимфатическая система состоит из лимфатических сосудов, узлов и протоков.

Функция сердца – резервуарная и нагнетательная: в период расслабления сердечной мышцы в нем накапливается очередная порция крови, а во время сокращения часть этой крови выбрасывается в большой и малый круги кровообращения. Сокращение сердечной мышцы называется систолой, расслабление – диастолой.

За минуту у взрослого человека выбрасывается из каждого желудочка в среднем 4,5–5,0 литров крови. Этот показатель носит название «минутный объем кровообращения» или «минутный объем крови» (МОК). В расчете на площадь поверхности за минуту сердце взрослого человека выбрасывает в каждый круг около 3 л/м² крови. Этот показатель получил название «сердечный цикл». В среднем за 70 лет жизни сердце совершает около 2600 млн сокращений, перекачивая около 155 млн л крови.

Сердце здорового человека сокращается ритмично в состоянии покоя с частотой 60–70 ударов в минуту. Период, который включает одно сокращение и последующее расслабление, составляет сердечный цикл. Полный сердечный цикл продолжается 0,8–0,85 с.

Важнейшей характеристикой производительности сердца является систолический объем.

Артериальное давление – это давление крови в крупных артериях человека. Различают два показателя артериального давления:

- систолическое (верхнее) артериальное давление (СД) – это уровень давления крови в момент максимального сокращения сердца, характеризует состояние миокарда левого желудочка и равняется 100–120 мм рт.ст.
- диастолическое (нижнее) артериальное давление (ДД) – это уровень давления крови в момент максимального расслабления сердца, характеризует степень тонуса артериальных стенок и равняется 50–80 мм рт.ст.

Артериальное давление измеряется в миллиметрах ртутного столба, сокращенно мм рт.ст. Значение величины артериального давления 120/80 означает, что величина систолического давления равна 120 мм

рт.ст., а величина диастолического артериального давления равна 80 мм рт.ст. Разность между величинами систолического и диастолического давлений называется пульсовым давлением (ПД). Оно показывает, насколько систолическое давление превышает диастолическое, что необходимо для открытия полулунного клапана аорты во время систолы. В норме пульсовое давление равно 35–55 мм рт.ст. Только при таких условиях во время систолы левого желудочка клапан открывается полностью, и кровь поступает в большой круг кровообращения.

Если систолическое давление станет равным диастолическому, движение крови будет невозможным и наступит смерть. Повышение давления на каждые 10 мм рт.ст. увеличивает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний на 30 %.

Величина кровяного давления зависит от трех основных факторов:

- частоты и силы сердечных сокращений;
- величины периферического сопротивления, т. е. тонуса стенок сосудов, главным образом, артериол и венул;
- объема циркулирующей крови.

Артериальное давление здорового человека является величиной довольно постоянной, однако оно всегда подвергается небольшим колебаниям в зависимости от фаз деятельности сердца и дыхания. Кровопотери ведут к снижению кровяного давления, а переливание большого количества крови повышает артериальное давление. Величина давления зависит от возраста. У детей артериальное давление ниже, чем у взрослых, потому что стенки сосудов более эластичны.

Методы измерения артериального давления

Для измерения артериального давления в настоящее время используют прямой и косвенный методы:

Прямой метод – применяется в экспериментах на животных, заключается во введении в артерию иглы, соединенной с манометром.

Косвенный метод Короткова – был разработан русским хирургом Н. С. Коротковым в 1905 году – позволяет измерять артериальное давление очень простым прибором. Метод Короткова основан на измерении той величины давления, которая необходима для полного сжатия артерии и прекращения в ней тока крови.

Для измерения артериального давления методом Короткова применяются механические и электронные измерители со световой и цифровой индикацией.

Механические измерители (рис. 3.1) состоят из механического манометра, манжеты с грушей и фонендоскопа. Данные приборы в

основном используются в профессиональной медицине, так как без специального обучения можно допустить погрешности в определении показателей.

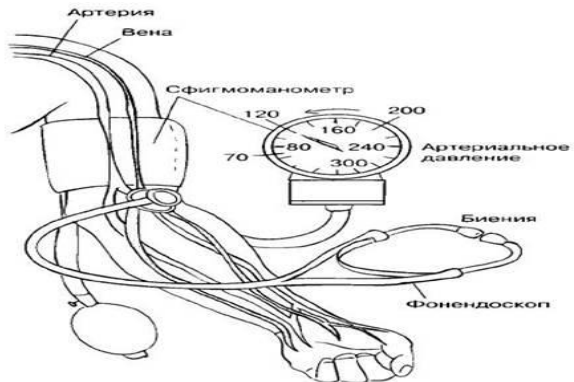


Рис. 3.1. Измерение артериального давления механическим прибором

Для домашнего использования наиболее подходят электронные измерители. Они бывают полуавтоматические (рис. 3.2, а) и автоматические (рис. 3.2, б). Их применение не требует никакого предварительного обучения и при соблюдении простых методических рекомендаций позволяет получить точные данные артериального давления путем нажатия одной кнопки. Принцип их действия основан на регистрации прибором пульсаций давления воздуха, возникающих в манжете, при прохождении крови через сдавленный участок артерии.



Рис. 3.2. Прибор для измерения артериального давления: полуавтоматический (а) и автоматический (б)

Порядок выполнения работы

Работа выполняется в следующей последовательности:

- внимательно прочитать теоретическую часть и порядок выполнения работы;
- произвести измерения и записать их результаты в рабочей тетради в форме таблиц 3.1–3.2;

– провести необходимые расчеты, сделать выводы;

Опыт 1. Ритм сердца и факторы, влияющие на него.

Пульсометрия – это определение частоты сердечного ритма, необходимое для оценки степени функционального напряжения организма, степени тяжести и напряженности трудового процесса. Во время работы оптимальная частота пульса может колебаться в пределах 75–95 уд/мин.

Пульсометрия осуществляется пальпаторно с помощью секундомера в течение 15–30 с с последующим пересчетом на число ударов в минуту. Можно также определить ритмичность пульса. Ритмичным пульс считается в том случае, если количество ударов за 10 с не будет отличаться более чем на один удар от предыдущего измерения. Значительные колебания числа сердечных сокращений за отрезки времени 10 с свидетельствуют об аритмичности пульса.

Ритм сердца изменяется в процессе физической работы и в состоянии относительного покоя в зависимости от температуры крови и т. д.

Ход работы

1. Сосчитать по пульсу число сердечных сокращений за одну минуту:

а) в положении сидя (занести результаты в табл. 3.1);

б) после физической нагрузки (20 приседаний или бег на месте в течение одной минуты).

Для определения пульса на артериях необходимо:

– на лучевой – захватить кисть в области лучезапястного сустава таким образом, чтобы указательный, средний и безымянный пальцы располагались с ладонной стороны, а большой – с тыльной стороны кисти;

– на височной – приложить пальцы в области височной кости;

– на сонной – на середине расстояния между углом нижней челюсти и грудино-ключичного сочленений, указательный и средний пальцы кладутся на адамово яблоко (кадык) и продвигаются вбок на боковую поверхность шеи;

– на бедренной – пульс прощупывается в бедренной складке. Рекомендуется прощупывать пульс плашмя, а не кончиками пальцев.

Результаты пульсометрии

Артерия	ЧСС
височная	
лучевая	
сонная	
бедренная	

Опыт 2. Определение длительности сердечного цикла у человека по пульсу.

Ход работы

Нащупать пульс на лучевой артерии у себя или коллеги. Подсчитать число пульсовых ударов за 5 с несколько раз в течение трех минут. Число 5 разделить на каждое найденное число, определяя тем самым продолжительность одного сердечного цикла. Рассчитать среднюю продолжительность сердечного цикла.

Затем определить число пульсовых ударов за 60 с. Найти среднюю продолжительность сердечного цикла, разделив число 60 на количество измеренных пульсовых ударов.

Опыт 3. Измерение артериального давления способом Короткова.

Ход работы

Студенты образуют пары: испытуемый, экспериментатор.

1. Зафиксировать манжету прибора на плече испытуемого так, чтобы под ней свободно проходили два пальца.
2. Поместить воронку фонендоскопа над проекцией плечевой артерии ниже манжеты (рис.3.1.).
3. Повысить в манжете давление до полного пережатия плечевой артерии.
4. Постепенно понижать давление в манжете, выпуская из нее воздух, открыв винтовой клапан, следить за показаниями манометра.
5. Отметить:
 - а) цифру в момент появления первого звука в плечевой артерии руки как показатель величины максимального артериального давления;
 - б) цифру в момент приглушения или исчезновения звуков в артерии как показатель величины минимального артериального давления.
6. Вычислить величину пульсового давления (ПД).
7. Повторить исследования кровяного давления:
 - а) тотчас после двухминутного бега на месте;
 - б) через пять минут отдыха.

Время, в течение которого производится измерение давления по Короткову, не должно длиться более одной минуты. Величину пульсового давления рассчитывают, вычитая из величины систолического давления величину диастолического.

Для определения должной индивидуальной нормы артериального давления могут быть использованы следующие зависимости:

$$\begin{aligned} \text{мужчины} - \text{СД} &= 109 + 0,5 X + 0,1 Y, \\ &\text{ДД} = 74 + 0,1 X + 0,15 Y; \\ \text{женщины} - \text{СД} &= 102 + 0,7 X + 0,15 Y, \\ &\text{ДД} = 78 + 0,17 X + 0,15 Y. \end{aligned}$$

Для определения среднего кровяного давления (СКД), выражающего энергию непрерывного движения крови и представляющего довольно постоянную величину для данного организма, можно использовать следующие формулы:

формула Хикема:

$$\text{СКД} = \text{ДД} + (\text{СД} - \text{ДД})/3.$$

Для оценки функционального состояния ССС рассчитывают минутный объем сердца (МО) и сравнивают с должной величиной (ДМО).

$$\text{МО} = \text{УО} \cdot \text{ЧСС};$$

$$\text{ДМО} = 2,2 \text{ ПТ},$$

где 2,2 – сердечный индекс, л; ПТ – поверхность тела, рассчитываемая по номограмме (прил. 2), УО – ударный объем сердца в мл, ЧСС – частота сердечных сокращений.

$$\text{УО} = 101 + 0,5 \text{ СД} - 1,09 \text{ ДД} - 0,6 \text{ В},$$

где В – возраст, г. Результаты записать в табл.3.2.

Таблица 3.2

Результаты измерения артериального давления методом Короткова

Показатели	Результат
СД	
ДД	
ПД	
Норма СД (по формулам)	
Норма ДД (по формулам)	
СКД	

Контрольные вопросы

1. Факторы, определяющие величину кровяного давления?
3. Понятие о систолическом, диастолическом давлениях?
4. Понятие о пульсовом давлении, что оно характеризует?
5. Методы определения артериального давления?
6. В чем заключается роль лимфатической системы для организма человека?

Функциональные пробы на реактивность сердечно-сосудистой системы

Цель работы: научиться проводить оценку тренированности сердечно-сосудистой системы (ССС) к выполнению физической нагрузки.

Основные понятия

Синхронная регистрация различных внешних проявлений деятельности ССС при проведении различных функциональных проб расширяет диагностические возможности в анализе работы этой важной системы организма. Реакции гемодинамики на функциональные нагрузки можно разделить на три основных типа:

- адекватный с умеренным учащением пульса не более 50 % к исходному уровню, увеличением систолического АД до 30 % при незначительных колебаниях диастолического АД и восстановлением в течение 3–5 мин;

- неадекватный с чрезмерным увеличением показателей пульса и АД и задержкой восстановления более пяти минут;

- парадоксальный тип реакции, не соответствующий энергетическим потребностям, с колебаниями показателей менее 10 % к исходному уровню.

Для оценки тренированности ССС к выполнению физической нагрузки могут использоваться такие показатели, как коэффициент выносливости (КВ) и показатель качества реакции (ПКР).

Коэффициент выносливости (КВ) рассчитывается по формулам Руфье:

$$КВ = ((ЧСС_{п} + ЧСС1 + ЧСС2) - 200) / 10,$$

либо Руфье-Диксона:

$$КВ = ((ЧСС1 - 70) + (ЧСС2 - ЧСС_{п})) / 10,$$

где ЧСС_п – исходный пульс покоя; ЧСС1 – пульс за первые 10с первой минуты после нагрузки; ЧСС2 – пульс за последние 10с первой минуты после нагрузки.

Оценивают КВ по 4-балльной шкале:

Формула	Руфье	Руфье-Диксон
<i>Отлично</i>	0,1-5	0-2,5
<i>Хорошо</i>	5,1-10	3-6
<i>Удовлетворительно</i>	10,1-15	6-8
<i>Неудовлетворительно</i>	15,1-20	>8

Показатель качества реакции:

$$ПКР = (ПД2 - ПД1) / (ЧСС2 - ЧСС1),$$

где ПД1 и ЧСС1 – пульсовое давление и пульс до нагрузки; ПД2 и ЧСС2 – пульсовое давление и пульс после нагрузки.

У здорового человека $ПКР \leq 1$. Увеличение ПКР свидетельствует о неблагоприятной реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку.

При снижении физиологических резервов организма под влиянием длительной и тяжёлой физической работы, кроме изменения число-вых характеристик показателей функциональных проб, может затягиваться период восстановления физиологических функций. Одновременно может снижаться работоспособность человека по прямым показателям эффективности работы.

Порядок выполнения работы

В опыте участвуют четыре человека: испытуемый, измеряющий АД, подсчитывающий пульс, записывающий данные в таблицу.

1. Заготовив предварительно таблицу, усаживают испытуемого. Один из участников опыта измеряет у него СД, второй заполняет таблицу отчета (табл. 4.1), третий подсчитывает пульсовые удары и протоколирует их. Определение артериального давления и пульса идет обязательно одновременно. Измерения проводят несколько раз, пока не будут получены две одинаковые цифры (близкие) показателей АД и пульса. Предлагают испытуемому встать и быстро измеряют давление несколько раз подряд. Одновременно за каждые 15 с сообщаются данные частоты пульса. Измерения проводятся до тех пор, пока показания не вернутся к исходным величинам (до полного восстановления).

2. Аналогичное наблюдение провести после физической нагрузки (20 приседаний).

3. Произвести расчёт коэффициента выносливости (КВ) и показателя качества реакции по приведённым выше формулам.

Таблица 4.1

Результаты исследования ССС на функциональную реактивность

Показатели	Покой	После работы через						
		0 мин	1 мин	2 мин	3 мин	4 мин	5 мин	...мин
ЧСС								
АД								

Контрольные вопросы

1. Постройте графики восстановления ЧСС по полученным данным.
2. Для чего на практике нужны полученные данные?

системы

Лабораторная работа № 3

Определение максимальной задержки дыхания

Цель работы: определение наличия значительных резервов в организме человека с помощью длительной задержки дыхания.

Основные понятия

Функциональное состояние системы внешнего дыхания оценивают в целях определения участия её в энергетическом, тепловом, вод- ном обменах организма, т.е. в физическом и химическом компонентах терморегуляции для поддержания, главным образом, газового и тепло- вого гомеостаза, используя качественные и количественные показате- ли.

Различают четыре первичных лёгочных объёма:

- 1.дыхательный объём (ДО) газа, вдыхаемого или выдыхаемого при каждом цикле в спокойном состоянии;
- 2.резервный объём вдоха ($PO_{вд}$) –максимальный объём газа, который можно дополнительно вдохнуть после обычного вдоха;
- 3.резервный объём выдоха ($PO_{выд}$) – максимальный объём газа, который можно дополнительно выдохнуть после обычного выдоха;
- 4.остаточный объём (ОО)– объём газа, оставшегося в лёгких после максимального вдоха.

Кроме того, различают также четыре ёмкости, каждая из которых включает по два (или более) первичных объёма:

- 1.Общая ёмкость лёгких (ОЕЛ) – объём газа в лёгких в конце максимального вдоха. В нормальных условиях состоит из:

$$PO_{вд}(50\%)+ДО(11\%)+PO_{выд}(15\%)+ОО(24\%)$$

- 2.Жизненная ёмкость лёгких (ЖЁЛ)– наибольший объём газа, который можно вдохнуть после максимального вдоха, определяемый суммой: $ДО+PO_{вд}+PO_{выд}$;

- 3.Ёмкость вдоха (ЁВ)– максимальный объём газа, который можно вдохнуть после спокойного выдоха: $ДО+PO_{вд}$;

- 4.Функциональная остаточная ёмкость (ФОЁ) газа, который остаётся в лёгких после спокойного выдоха: $PO_{выд}+ОО$.

В норме ёмкость вдоха составляет примерно 75% жизненной ёмкости лёгких, а резервный объём выдоха – 25% жизненной ёмкости лёгких. Следует отметить, что резервный объём выдоха – очень вариабельная величина, значительно меняющаяся даже у одного и того же человека.

Время, в течение которого человек может задерживать дыхание, преодолевая желание вдохнуть, индивидуально, зависит от состояния аппарата внешнего дыхания и системы кровообращения. Поэтому длительность произвольной максимальной задержки дыхания может использоваться в качестве функциональной пробы. Способность человека к длительной задержке дыхания свидетельствует о наличии значительных резервов в организме.

У здоровых людей максимальная задержка дыхания после спокойного вдоха 50-60с, после спокойного выдоха она меньше –30-40с. Эти показатели меняются при форсированном дыхании.

Порядок выполнения работы

1.Исследуемый 3-4мин спокойно дышит, затем после обычного выдоха делает глубокий вдох или выдох и задерживает дыхание как можно дольше. По секундомеру определяют продолжительности задержки дыхания. Максимальную задержку дыхания определяют как среднее арифметическое результатов трёх попыток.

2.Необходимо выполнить 20 приседаний за 30с. После этого быстро сесть на стул, задержать дыхание и измерить максимальную задержку дыхания. Отдохнуть одну минуту, в состоянии покоя необходимо измерить максимальную задержку дыхания на вдохе. Вычислить процентное отношение результатов после дозированной нагрузки к полученным в состоянии покоя. Результаты свести в таблицу. Сравнить данные с нормативными, представленными в табл.6.1.

Таблица 6.1

Оценка функционального состояния внешнего дыхания

Испытуемые	Задержка дыхания, с		
	в покое (А)	после приседаний	после отдыха
Тренированные	46-60	>50% А	>100% А
Нетренированные	36-45	30-40% А	70-100% А

3.Сравнить величину максимальной задержки дыхания на вдохе до и после дозированной нагрузки и объяснить причину отличий.

Контрольные вопросы

- 1.Как влияет тренировка на полученные результаты?
- 2.Какова роль дыхания в энергетическом обмене при выполнении работы?
- 3.Назовите первичные лёгочные объёмы.
4. Назовите ёмкости лёгких.

Лабораторная работа № 4

Определение работоспособности человека косвенными методами

Цель работ: научиться с помощью показателя максимального потребления кислорода определять работоспособность человека при физической работе.

Основные понятия

Под работоспособностью понимается возможность человека выполнять в заданное время и с достаточной эффективностью определённое количество работы.

В процессе труда работоспособность не является стабильной, подвергается изменениям, соответствующим различным фазам. Физиологически рациональный внутрисменный режим труда и отдыха способствует стабилизации уровня работоспособности, повышению производительности труда в течение всей рабочей смены и, в итоге, сохранению здоровья работников.

В качестве меры работоспособности при физической нагрузке используют показатель максимального потребления кислорода (МПК). При определении МПК прямым методом основным критерием является стабилизация потребления кислорода, несмотря на дальнейшее

«ступенеобразное» повышение нагрузки. Для получения достоверных значений МПК необходимо провести не менее четырёх-пяти измерений при разных значениях нагрузки и по возможности получить данные при максимальной нагрузке.

Опытным путём установлено, что с увеличением нагрузки пропорционально потреблению кислорода увеличивается и частота сердечных сокращений (ЧСС). Эту зависимость учитывает метод Фокса, позволяющий косвенным путём, по изменению ЧСС, при двух нагрузках прогнозировать величину МПК.

Максимальную работоспособность определяю по формуле Фокса:

$$МПК = 6,3 - 0,01926 ЧСС_{150}, \quad (7.1)$$

$$ЧСС_{150} = ЧСС_0 - 150(ЧСС_2 - ЧСС_1)/(N_2 - N_1), \quad (7.2)$$

где $ЧСС_{150}$ – число сердечных сокращений в минуту при мощности нагрузки 150Вт; $ЧСС_0$ – число сердечных сокращений в минуту в течение 2 мин в покое; $ЧСС_1$ и $ЧСС_2$ – число сердечных сокращений в первую минуту соответственно после первой и второй дозированных нагрузок; N_1 и N_2 – мощности на преодоление 1-й и 2-й нагрузок, Вт.

Мощность определяют по формуле:

$$N = 0,218 n M H \quad (7.3)$$

где n – число подъёмов на ступеньку в минуту; M – масса тела испытуемого, кг; H – высота ступеньки, м

Порядок выполнения работы

1. Студенты делятся на испытуемых и экспериментаторов. Вначале измеряют артериальное давление (АД), регистрируют ЧСС в состоянии покоя. Затем проводят серию дозированных физических нагрузок (степ-тест).

2. Первая нагрузка – подъёмы на ступеньку высотой 0,4м 20 раз за 2 мин. После этого измеряют ЧСС через каждую минуту после каждой из двух дозированных физических нагрузок.

3. К второй нагрузке приступают после восстановления АД и ЧСС до исходного уровня, т.е. через 5-10 мин после первой нагрузки. вторая нагрузка – 40 подъёмов на ступеньку высотой 0,4м за 2 мин.

4. Максимальную работоспособность определяют по формуле 7.1.

5. Результаты измерений заносят в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Результаты измерений

№ нагрузки	Показатели				
	ЧСС	N	ЧСС ₀	ЧСС ₁₅₀	МПК
1					
2					

6. Построить графики восстановления ЧСС после первой и второй нагрузок.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение работоспособности.
2. В чём различие графиков восстановления ЧСС после первой и второй нагрузок?
3. Сравните показатели работоспособности при физической нагрузке.
4. По какой формуле определяется максимальная работоспособность?
5. Что такое дозированная физическая нагрузка?

Лабораторная работа № 8

Энергетические затраты человека

Цель работ: научиться рассчитывать энергозатраты человека по частоте его сердечных сокращений

Основные понятия

В процессе жизнедеятельности человеческий организм расходует энергию на работу внутренних органов, поддержание температуры тела и выполнение трудовых процессов.

Выделение энергии происходит в результате окисления сложных органических веществ, входящих в состав клеток, тканей и органов человека до образования более простых соединений. Расход этих питательных веществ организмом называется диссимиляцией. Образующиеся в процессе окисления простые вещества (вода, углекислый газ,

аммиак, мочевина) выводятся из организма. Процесс диссимиляции находится в прямой зависимости от расхода энергии на физический труд и теплообмен.

Восстановление и создание сложных органических веществ клеток, тканей, органов человека происходит за счет простых веществ переваренной пищи. Процесс накопления этих питательных веществ и энергии в организме называется ассимиляцией. Процесс ассимиляции, следовательно, зависит от состава пищи, обеспечивающей организм всеми питательными веществами.

Процессы диссимиляции и ассимиляции протекают одновременно в тесном взаимодействии и имеют общее название – процесс обмена веществ. Он складывается из обмена белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов и водного обмена.

Обмен веществ находится в прямой зависимости от расхода энергии (на труд, теплообмен и работу внутренних органов) и состава пищи. В период роста и развития человека у беременных и кормящих женщин преобладает процесс ассимиляции, так как в это время появляются новые клетки, а следовательно, накапливаются питательные вещества в организме. При повышенных физических нагрузках, голодании, тяжелых заболеваниях преобладает процесс диссимиляции, что приводит к расходу питательных веществ и похуданию человека. В зрелом возрасте устанавливается равновесие в обмене веществ, в старческом возрасте наблюдается снижение интенсивности всех процессов.

Обмен веществ в организме человека регулируется центральной нервной системой непосредственно и через гормоны, вырабатываемые железами внутренней секреции. На белковый обмен влияет гормон щитовидной железы (тироксин), на углеводный – гормон поджелудочной железы (инсулин), на жировой обмен – гормоны щитовидной железы, гипофиза, надпочечников.

Для обеспечения человека пищей, соответствующей его энергетическим затратам и пластическим процессам, необходимо определить суточный расход энергии. За единицу измерения энергии человека принято считать килокалорию.

В течение суток человек тратит энергию на работу внутренних органов (сердца, пищеварительного аппарата, легких, печени, почек и т.д.), на теплообмен и выполнение общественно полезной деятельности (работа, учеба, домашний труд, прогулки, отдых). Энергия, затрачиваемая на работу внутренних органов и теплообмен, называется основным обменом. При температуре воздуха 20 °С, полном покое, натощак основной обмен составляет 1 ккал в 1ч на 1 кг массы тела чело-

века. Следовательно, основной обмен зависит от массы тела, а также от пола и возраста человека (табл. 8.1).

Для определения суточного расхода энергии человека введен коэффициент физической активности (КФА) – это соотношение общих энергозатрат на все виды жизнедеятельности человека с величиной основного обмена.

Коэффициент физической активности является основным физиологическим критерием для отнесения населения к той или иной трудовой группе в зависимости от интенсивности труда, т.е. от энергозатрат, разработан Институтом питания АМН в 1991 г.

Таблица 8.1

Таблица основного суточного обмена взрослого населения в зависимости от массы тела, возраста и пола

Мужчины (основной обмен), ккал					Женщины (основной обмен), ккал				
Масса тела, кг	18-29 лет	30-39 лет	40-59 лет	60-74 лет	Масса тела, кг	18-29 лет	30-39 лет	40-59 лет	60-74 лет
50	1450	1370	1280	1180	40	1080	1050	1020	960
55	1520	1430	1350	1240	45	1150	1120	1080	1030
60	1590	1500	1410	1300	50	1230	1190	1160	1100
65	1670	1570	1480	1360	55	1300	1260	1220	1160
70	1750	1650	1550	1430	60	1380	1340	1300	1230
75	1830	1720	1620	1500	65	1450	1410	1370	1290
80	1920	1810	1700	1570	70	1530	1490	1440	1360
85	2010	1900	1780	1640	75	1600	1550	1510	1430
90	2110	1990	1870	1720	80	1680	1630	1580	1500

Всего определено 5 трудовых групп для мужчин и 4 для женщин. Каждой трудовой группе соответствует определенный коэффициент физической активности (табл. 8.2).

Таблица 8.2

Коэффициент физической активности (КФА)

Мужчины		Женщины	
Группа труда	КФА	Группа труда	КФА
I	1,4	I	1,4
II	1,6	II	1,6
III	1,9	III	1,9
IV	2,2	IV	2,2
V	2,4	-	-

Для расчета суточного расхода энергии необходимо величину основного обмена (соответствующую возрасту и массе тела человека) умножить на коэффициент физической активности определенной группы населения:

I группа – работники преимущественно умственного труда, очень легкая физическая активность, КФА-1,4: научные работники, студенты

гуманитарных специальностей, операторы ЭВМ, контролеры, педагоги, диспетчеры, работники пультов управления, врачи, работники учета, секретари и т.д. Суточный расход энергии в зависимости от пола и возраста составляет 1800 – 2450 ккал.

II группа – работники, занятые легким трудом, легкая физическая активность, КФА-1,6: водители транспорта, работники конвейеров, весовщицы, упаковщицы, швейники, работники радиоэлектронной промышленности, агрономы, медсестры, санитарки, работники связи, сферы обслуживания, продавцы промтоваров и др. Суточный расход энергии в зависимости от пола и возраста составляет 2100 – 2800 ккал.

III группа – работники средней тяжести труда, средняя физическая активность, КФА-1,9: слесари, наладчики, настройщики, станочники, буровики, водители экскаваторов, бульдозеров, угольных комбайнов, автобусов, врачи-хирурги, текстильщики, обувщики, железнодорожники, продавцы продовольствия, водники, аппаратчики, металлурги-доменщики, работники химзаводов, общественного питания и др. Суточный расход энергии в зависимости от пола и возраста составляет 2500 – 3300 ккал.

IV группа – работники тяжелого физического труда, высокая физическая активность, КФА-2,2: строительные рабочие, помощники буровиков, проходчики, хлопкоробы, сельхозработники и механизаторы, доярки, овощеводы, деревообработчики, металлурги, литейщики и др. Суточный расход энергии в зависимости от пола и возраста составляет 2850 – 3850 ккал.

V группа – работники особо тяжелого физического труда, очень высокая физическая активность, КФА-2,4: механизаторы и сельхозработники в посевной и уборочный периоды, горнорабочие, вальщики леса, бетонщики, каменщики, землекопы, грузчики немеханизированного труда, оленеводы и др. Суточный расход энергии в зависимости от пола и возраста составляет 3750 – 4200 ккал.

КФА различных видов деятельности из документа «Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения», (Минздрав СССР № 5786-91) приведены в табл. 8.3.

Подсчет энергозатрат можно проводить индивидуально после выполнения любой физической нагрузки по частоте сердечных сокращений (ЧСС). Формула расчета энергозатрат человека в 1 мин при любой физической активности, ккал/мин,

$$Q = 0,5(0,2 \text{ ЧСС} - 11,3).$$

Порядок выполнения работы

1. Провести мониторинг своей недельной физической активности и рассчитать ежедневные энергозатраты, пользуясь табл. 8.3 и приведенной формулой.

Таблица 8.3

КФА различных видов деятельности

Вид деятельности	Мужчины	Женщины
Сон	1,0	1,0
Лежащее положение, отдых сидя	1,2	1,2
Душ	1,8	1,8
Прием пищи	1,5	1,5
Ходьба		
– медленная	2,8	3,0
– в среднем темпе	3,2	3,4
– в быстром темпе	3,5	4,0
Поездка в транспорте	1,7	1,7
Приготовление пищи	2,2	2,2
Хозяйственные работы по дому	3,3	3,3
Чтение, учеба дома	1,6	1,6
Занятие на семинаре	1,8	1,8
Перерыв между занятиями	2,8	2,5
Реферирование литературы, запись лекции	2,0	2,0
Выполнение лабораторной работы	2,6	2,6
Занятие спортом (умеренное)	5,7	4,6
Занятие спортом (интенсивное)	7,5	6,6

2. Сравнить с расчетными данными, пользуясь табл. 8.1 и 8.2.

3. Сделать выводы.

Контрольные вопросы

1. Что такое обмен веществ?
2. Какие факторы влияют на обмен веществ?
3. Какова роль труда и физкультуры в процессе обмена веществ?
4. Как протекает обмен веществ у людей разного возраста?
5. От чего зависит суточный расход энергии человека?
6. Сколько групп населения по физической активности выделяют?

Лабораторная работа № 12**Оценка качества питьевой воды**

Цель работы: научиться сопоставлять данные концентрации ве-

ществ с предельно допустимыми и давать оценку качеству питьевой воды.

Основные понятия

Вода – один из важнейших компонентов биосферы и необходимый фактор существования живых организмов. В настоящее время антропогенное воздействие на гидросферу значительно возросло. Открытые водоемы и подземные водоисточники относятся к объектам Государственного санитарного надзора. Требования к качеству воды регламентируются соответствующими нормативными документами.

В соответствии с нормативными требованиями согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» качество питьевой воды оценивают по трем показателям: бактериологическому, содержанию токсических веществ и органолептическим свойствам.

Основные источники загрязнения водоемов – бытовые сточные воды и стоки промышленных предприятий. Поверхностный сток (ливневые воды) – непостоянный по времени, количеству и качеству фактор загрязнения водоемов. Загрязнение водоемов происходит также в результате работы водного транспорта и лесосплава.

Различают водоиспользование двух категорий:

К первой категории относится использование водного объекта в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности;

Ко второй категории относится использование водного объекта для купания, спорта и отдыха населения, а также использование водных объектов, находящихся в черте населенных мест.

В качестве гигиенических нормативов принимают предельно допустимые концентрации (ПДК) – максимально допустимые концентрации, при которых содержащиеся в воде вещества не оказывают прямого или опосредованного влияния на организм человека в течение всей жизни и не ухудшают гигиенические условия водопользования. ПДК вредных веществ в водных объектах первой и второй категорий водопользования приведены в табл. 12.1.

В соответствии с действующей классификацией химические вещества по степени опасности подразделяют на четыре класса: 1-й класс – чрезвычайно опасные; 2-й класс – высокоопасные; 3-й класс – опасные; 4-й класс – умеренно опасные.

Таблица 12.1

ПДК веществ в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения.

Вещество	ЛПВ	ПДК, мг/л	Класс опасности
1	2	3	4
Алюминий	С-т	0,5	2
Ацетальдегид	Орг.	0,2	4
Ацетон	Общ.	2,2	3
Барий	С-т	0,1	2
Бенз(а)пирен	С-т	0,000005	1
Бензин	Орг.	0,1	3
Бензол	С-т	0,5	2
Бериллий	С-т	0,0002	1
Бор	С-т	0,5	2
Бром	С-т	0,2	2
Бутилбензол	Орг.	0,1	3
Бутилен	Орг.	0,2	3

Ванадий	С-т	0,1	3
Винилацетат	С-т	0,2	2
Висмут	С-т	0,1	2
Вольфрам	С-т	0,05	2
Гидрохинон	Орг.	0,2	4
Глицерин	Общ.	0,5	4
Диметилфталат	С-т	0,3	3
Диэтиламин	С-т	2,0	3
Железо	Орг.	0,3	3
Кадмий	С-т	0,01	2
Кальция фосфат	Общ.	3,51	4
Капролактан	Общ.	1,0	4
Керосин технический	Орг.	0,01	4
Кобальт	С-т	0,1	2
Кремний	С-т	10,0	2
Литий	С-т	0,03	2
Марганец	Орг.	0,1	3
Медь	Орг.	1,0	3
Метилмеркаптан	Орг.	0,0002	4
Молибден	С-т	0,25	2

Окончание табл. 12.1

1	2	3	4
Мышьяк	С-т	0,05	2
Натрий	С-т	200,0	2
Натрия хлорат	Орг.	20,0	3
Нафталин	Орг.	0,01	4
Нефть многосернистая	Орг.	0,1	4
Никель	С-т	0,1	3
Ниобий	С-т	0,01	2
Нитраты	С-т	45,0	3
Нитриты	С-т	3,3	2
Пропилбензол	Орг.	0,2	3
Пропилен	Орг.	0,5	3
Ртуть	С-т	0,0005	1
Свинец	С-т	0,03	2
Селен	С-т	0,01	2
Сероуглерод	Орг.	1,0	4
Скипидар	Орг.	0,2	4

Стирол	Орг.	0,1	3
Стрептоцид	Общ.	0,5	4
Стронций (стабильный)	С-т	7,0	2
Сульфаты	Орг.	500,0	4
Сульфиды	Общ.	Отсутствие	3
Таллий	С-т	0,0001	1
Натрия тиосульфат	Общ.	2,5	3
Фенол	Орг.	0,001	4
Формальдегид	С-т	0,05	2
Фосфор элементарный	С-т	0,0001	1
Фтор	С-т	1,5	2
Хлор активный	Общ.	Отсутствие	3

Примечание. К лимитирующим показателям вредности (*ЛПВ*) относятся: санитарно-токсикологический (*с-т*); общесанитарный (*общ.*); органолептический (*орг.*).

В основу классификации положены показатели, характеризующие степень опасности для человека веществ, загрязняющих воду, в зависимости от их общей токсичности, кумулятивности, способности вызывать отдаленные побочные действия.

$$C_1 / \text{ПДК}_1 + C_2 / \text{ПДК}_2 + \dots + C_n / \text{ПДК}_n \leq 1 \quad (12.1)$$

Если в воде присутствуют несколько веществ 1-го и 2-го классов опасности, сумма отношений концентраций (C_1, C_2, \dots, C_n) каждого из веществ в водном объекте к соответствующим значениям ПДК не должна превышать единицы:

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с методикой
2. Выбрать вариант задания по табл. 12.2 согласно номеру варианта по списку.
3. Дать классификацию нормативных требований к питьевой воде.
4. Дать классификацию категорий водопользования.
5. Перечислить лимитирующие показатели вредности.
6. Привести гигиенические нормативы для вредных веществ, содержащихся в пробах питьевой воды по варианту.
7. Сравнить фактические значения концентраций вредных веществ по варианту (табл. 12.2) с нормативными (табл. 12.1).
8. При наличии веществ 1-го и 2-го классов опасности провести оценку качества питьевой воды по формуле (12.1).

Таблица 12.2

Варианты заданий к лабораторной работе

Вариант	Вредное вещество	Фактическая концентрация, мг/л
1	2	3
1	Алюминий	0,4
	Бериллий	0,0001
	Бутилен	0,15
	Ацетон	2,0
	Хлор активный	0,0001
2	Свинец	0,02
	Висмут	0,08
	Скипидар	0,1
	Нитраты	40,0
	Фенол	0,0002
3	Медь	0,8
	Ниобий	0,005
	Селен	0,002
	Нафталин	0,02
	Натрия хлорат	10,0
4	Бензин	0,06
	Ртуть	0,0001
	Фосфор элементарный	0,0001
	Диметилфталат	1,0
	Нефть многосернистая	0,001

Продолжение табл.12.2

1	2	3
5	Фтор	1,0
	Глицерин	0,3
	Кадмий	0,01
	Диэтиламин	1,0
	Бутилбензол	0,01
6	Ванадий	0,05
	Железо	0,04
	Кобальт	0,1
	Кальция фосфат	3,0
	таллий	0,0001
7	Бенз(а)пирен	0,00001
	Кремний	1,0
	Гидрохинон	0,1
	Ацетальдегид	0,05
	Стирол	0,01
8	Марганец	0,04
	Сульфаты	50,0
	Литий	0,01
	Нитриты	3,5
	Формальдегид	0,03

9	Капролактам	0,7
	Метилмеркаптан	0,00001
	Бром	0,15
	Вольфрам	0,04
10	Натрий	150,0
	Молбден	0,4
	Керосин технический	0,005
	Стронций стабильный	2,5
	Никель	0,1
11	Стрептоцид	0,4
	Барий	0,07
	Алюминий	0,45
	Фенол	0,0008
	Нитриты	3,0
12	Скипидар	0,2
	Стронций стабильный	5,0
	Нитриты	2,5
	Медь	0,9
	Нафталин	0,01
13	Литий	0,02
	Мышьяк	0,01
	Натрия тиосульфат	1,5
	Фтор	1,0
	Алюминий	0,35
	Марганец	0,01

Окончание табл.12.2

1	2	3
14	Бензин	0,1
	Никель	0,1
	Селен	0,007
	Барий	0,01
	Литий	0,02
15	Сульфиды	0,00002
	Винилацетат	0,15
	Сероуглерод	1,2
	Бензол	0,4
	Натрия тиосульфат	2,0
16	Мышьяк	0,003
	Бор	0,3
	Пропилен	0,4
	Сульфиды	0,00001
	Глицерин	0,6
17	Фтор	1,0
	Пропилен	0,45
	Ниобий	0,008
	Натрий	150,0
	Никель	0,4

18	Кадмий	0,001
	Ванадий	0,1
	Бутилен	0,17
	Бром	0,1
	Стирол	0,1
19	Стирол	0,09
	Капролактам	0,5
	Ртуть	0,0004
	Таллий	0,00005
	Кремний	6,7
20	Формальдегид	0,04
	Вольфрам	0,04
	Кобальт	0,05
	Скипидар	0,2
	Диметилфталат	1,5

Контрольные вопросы

1. Назовите документ, в котором содержатся требования к качеству питьевой воды.
2. Назовите основные источники загрязнения водоемов.
3. Назовите категории водоиспользования.
4. Назовите классы опасности химических веществ.

Приложения

Приложение 1

ДОЛЖНОСТНЫЕ ОБЯЗАННОСТИ РАБОТНИКОВ ОТДЕЛЬНЫХ ПРОФЕССИЙ

Кассир

Осуществляет операции по приему, учету, выдаче и хранению денежных средств и ценных бумаг с обязательным соблюдением правил, обеспечивающих их сохранность. Получает по оформленным в соответствии с установленным порядком документам денежные средства и ценные бумаги в учреждениях банка для выплаты рабочим и служащим заработной платы, премий, оплаты командировочных и других расходов. Ведет на основе приходных и расходных документов кассовую книгу, сверяет фактическое наличие денежных сумм и ценных бумаг с книжным остатком. Составляет описи ветхих купюр, а также соответствующие документы для их передачи в учреждения банка с целью замены на новые. Передает в соответствии с установленным порядком денежные средства инкассаторам. Составляет кассовую отчетность.

Делопроизводитель

Принимает и регистрирует корреспонденцию, направляет ее в структурные подразделения. В соответствии с резолюцией руководителей предприятия передает документы на исполнение, оформляет регистрационные карточки или создает банк данных. Ведет картотеку учета прохождения документальных материалов, осуществляет контроль за их исполнением, выдает необходимые справки по зарегистрированным документам. Отправляет исполненную документацию по адресатам. Ведет учет получаемой и отправляемой корреспонденции, систематизирует и хранит документы текущего архива. Ведет работу по созданию справочного аппарата по документам, обеспечивает удобный и быстрый их поиск. Подготавливает и сдает в архив предприятия документальные материалы, законченные делопроизводством, регистрационную картотеку или компьютерные банки данных, составляет описи дел, передаваемых на хранение в архив. Обеспечивает сохранность проходящей служебной документации.

Директор предприятия

Руководит в соответствии с действующим законодательством производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельностью предприятия, неся всю полноту ответственности за последствия принимаемых решений, сохранность и эффективное использование иму-

щества предприятия, а также финансово-хозяйственные результаты его деятельности. Организует работу и эффективное взаимодействие всех структурных подразделений, цехов и производственных единиц, направляет их деятельность на развитие и совершенствование производства с учетом социальных и рыночных приоритетов, Принимает меры по обеспечению предприятия квалифицированными кадрами, рациональному использованию и развитию их профессиональных знаний и опыта, созданию безопасных и благоприятных для жизни и здоровья условий труда, соблюдению требований законодательства об охране окружающей среды. Обеспечивает правильное сочетание экономических и административных методов руководства, материальных и моральных стимулов повышения эффективности производства, Решает вопросы, касающиеся финансово-экономической и производственно-хозяйственной деятельности предприятия, в пределах предоставленных ему законодательством прав, поручает ведение отдельных направлений деятельности другим должностным лицам - заместителям директора, руководителям производственных единиц и филиалов предприятий. Обеспечивает соблюдение законности в деятельности предприятия и осуществлении его хозяйственно-экономических связей. Защищает имущественные интересы предприятия в суде, арбитраже, органах государственной власти и управления.

Главный инженер

Определяет техническую политику и направления технического развития предприятия в условиях рыночной экономики, пути реконструкции и технического перевооружения действующего производства. Обеспечивает необходимый уровень технической подготовки производства и его постоянный рост.

Руководит разработкой мероприятий по реконструкции и модернизации предприятия, предотвращению вредного воздействия производства на окружающую среду.

Организует разработку и реализацию планов внедрения новой техники и технологии, проведения организационно-технических мероприятий, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Обеспечивает своевременную и качественную подготовку производства, техническую эксплуатацию, ремонт и модернизацию оборудования, достижение высокого качества продукции в процессе ее разработки и производства. Осуществляет контроль за соблюдением проектной, конструкторской и технологической дисциплины, правил и норм по охране труда, технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности. Организует обучение и повышение квалификации рабочих и инженерно-технических работников и обеспечива-

ет постоянное совершенствование подготовки персонала. Руководит деятельностью технических служб предприятия, контролирует результаты их работы, состояние трудовой и производственной дисциплины в подчиненных подразделениях. Является первым заместителем директора предприятия и несет ответственность за результаты и эффективность производственной деятельности.

Директор гостиницы

Организует работу и обеспечивает экономическую эффективность деятельности гостиницы. Осуществляет контроль за качеством обслуживания клиентов в соответствии с классом гостиницы, учетом, распределением и правильным использованием жилых номеров и свободных мест, а также соблюдением паспортного режима. Направляет работу персонала и служб гостиницы на обеспечение сохранности и содержания в исправном состоянии помещений и имущества в соответствии с правилами и нормами эксплуатации, бесперебойной работы оборудования, благоустройства и комфортности, соблюдения санитарно-технических и противопожарных требований. Обеспечивает рентабельное ведение гостиничного хозяйства, своевременное и качественное предоставление проживающим комплекса услуг. Обеспечивает ведение и своевременное представление установленной отчетности о результатах хозяйственно-финансовой деятельности гостиницы, уплате налогов и сборов. Принимает меры по обеспечению гостиницы квалифицированным персоналом, правильному сочетанию экономических и административных методов руководства. Способствует развитию коммерческой деятельности.

Заведующий общежитием

Руководит работой обслуживающего персонала общежития. Осуществляет вселение прибывших в общежитие, следит за своевременностью и правильностью регистрации вселившихся и выписки выбывших из общежития граждан. Организует уборку помещений и контролирует соблюдение чистоты в спальнях комнатах и местах общего пользования. Следит за исправной работой электросети, связи, водопровода, канализации и оборудования общежития. Обеспечивает выдачу и прием инвентаря и другого необходимого имущества. Отмечает выбывающим из общежития обходные листы или выдает справки об отсутствии задолженностей. Ведет учет имеющегося имущества, проводит периодически его осмотр и обеспечивает сохранность. Следит за обеспечением общежития необходимым имуществом, оборудованием, инвентарем и средствами противопожарной защиты. Контролирует выполнение правил противопожарной защиты. Ведет книгу записей санитарного и пожарного надзора, а также книгу жалоб и предложе-

ний, принимает меры по устранению отмеченных недостатков, разрешению конфликтных ситуаций, возникающих между проживающими в общежитии и обслуживающим персоналом.

Мастер участка

Осуществляет в соответствии с действующими законодательными и нормативными актами руководство производственным участком. Обеспечивает выполнение участком в установленные сроки производственных заданий по объему производства продукции, качеству, заданной номенклатуре. Своевременно подготавливает производство, обеспечивает расстановку рабочих и бригад, контролирует соблюдение технологических процессов, оперативно выявляет и устраняет причины их нарушения. Проверяет качество выпускаемой продукции или выполняемых работ, осуществляет мероприятия по предупреждению брака и повышению качества продукции. Осуществляет формирование бригад (их количественного, профессионального и квалификационного состава), разрабатывает и внедряет мероприятия по рациональному обслуживанию бригад, координирует их деятельность. Устанавливает и своевременно доводит производственные задания бригадам и отдельным рабочим в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками. Осуществляет производственный инструктаж рабочих, проводит мероприятия по выполнению правил охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии, технической эксплуатации оборудования и инструмента, а также контроль за их соблюдением. Организует работу по повышению квалификации и профессионального мастерства рабочих и бригадиров, обучению их вторым и смежным профессиям, проводит воспитательную работу в коллективе.

Начальник отдела охраны труда

Организует и координирует работы по охране труда на предприятии, осуществляет контроль за соблюдением в структурных подразделениях законодательных и нормативных правовых актов по охране труда, проведением профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний, мероприятий по созданию безопасных условий труда на предприятии, за предоставлением работникам установленных льгот и компенсаций по условиям труда. Организует изучение условий труда на рабочих местах, работу по проведению замеров параметров опасных и вредных производственных факторов, аттестации и сертификации рабочих мест и производственного оборудования на соответствие требованиям охраны труда, контролирует своевременность проведения планируемых мероприятий. Участвует в рас-

смотреии несчастных случаев и разработке мер по их предотвращению. Информирует работников от лица работодателя о состоянии условий труда на рабочем месте, а также о принятых мерах по защите от опасных и вредных производственных факторов, обеспечивает подготовку документов на выплату возмещения вреда, причиненного здоровью работников в результате несчастного случая на производстве или профессионального заболевания. Организует проведение проверок, обследований технического состояния зданий, сооружений, оборудования, машин и механизмов на соответствие их требованиям нормативных правовых актов по охране труда, эффективности работы вентиляционных систем, состояния санитарно-технических устройств, санитарно-бытовых помещений, средств коллективной и индивидуальной защиты работников, контролирует своевременность их проведения. Оказывает методическую помощь руководителям подразделений предприятия в составлении списков профессий и должностей, в соответствии с которыми работники должны проходить обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, а также списков профессий и должностей, в соответствии с которыми на основании действующего законодательства работникам предоставляются компенсации и льготы за тяжелые, вредные или опасные условия труда, при разработке и пересмотре инструкций по охране труда; стандартов предприятия по безопасности труда. Обеспечивает проведение вводных и повторных инструктажей, обучения и проверки знаний по охране труда работников предприятия. Осуществляет связь с медицинскими учреждениями, научно-исследовательскими и другими организациями по вопросам охраны труда и принимает меры по внедрению их рекомендаций. Руководит работниками отдела.

Производитель работ (прораб)

Осуществляет руководство производственно-хозяйственной деятельностью участка. Обеспечивает выполнение производственных заданий по вводу объектов в эксплуатацию в установленные сроки и выполнению строительно-монтажных и пусконаладочных работ по всем количественным и качественным показателям с соблюдением проектов производства работ. Организует производство строительно-монтажных работ в соответствии с проектной документацией, строительными нормами и правилами, техническими условиями и другими нормативными документами. Обеспечивает соблюдение технологической последовательности производства строительно-монтажных работ на участке. Составляет заявки на строительные машины, транспорт, средства механизации, материалы, конструкции, детали, инструмент, инвентарь и обеспечивает их эффективное использование. Ведет учет

выполненных работ, оформляет техническую документацию. Участвует в сдаче заказчикам законченных строительством объектов, отдельных этапов и комплексов работ по вводимым в строй объектам. Подготавливает фронт работ для субподрядных (специализированных) организаций и участвует в приемке от них выполненных работ. Оформляет допуски на право производства работ в охранных зонах. Устанавливает мастерам производственные задания по объемам строительно-монтажных и пусконаладочных работ, контролирует их выполнение. Инструктирует рабочих непосредственно на рабочем месте по безопасным методам выполнения работ. Обеспечивает применение технологической оснастки (лесов, подмостей, защитных приспособлений, креплений стенок котлованов и траншей, подкосов, кондукторов и других устройств), строительных машин, энергетических установок, транспортных средств и средств защиты работающих. Следит за соблюдением норм переноски тяжестей, чистоты и порядка на рабочих местах, в проходах и на подъездных путях, правильным содержанием и эксплуатацией подкрановых путей, обеспечением рабочих мест знаками безопасности. Контролирует состояние техники безопасности и принимает меры к устранению выявленных недостатков, нарушений правил производственной санитарии, соблюдение рабочими инструкций по охране труда. Обеспечивает соблюдение работниками производственной и трудовой дисциплины.

Бухгалтер

Выполняет работу по ведению бухгалтерского учета имущества, обязательств и хозяйственных операций (учет основных средств, товарно-материальных ценностей, затрат на производство, реализации продукции, результатов хозяйственно-финансовой деятельности, расчеты с поставщиками и заказчиками, а также за предоставленные услуги и т.п.). Осуществляет прием и контроль первичной документации по соответствующим участкам бухгалтерского учета и подготавливает их к счетной обработке. Отражает на счетах бухгалтерского учета операции, связанные с движением основных средств, товарно-материальных ценностей и денежных средств. Составляет отчетные калькуляции себестоимости продукции (работ, услуг), выявляет источники образования потерь и непроизводительных затрат, подготавливает предложения по их предупреждению. Участвует в проведении экономического анализа хозяйственно-финансовой деятельности предприятия по данным бухгалтерского учета и отчетности в целях выявления внутрихозяйственных резервов. Подготавливает данные по соответствующим участкам бухгалтерского учета для составления отчетности, следит за сохранностью бухгалтерских документов, оформляет их в соответст-

вии с установленным порядком для передачи в архив. Выполняет работы по формированию, ведению и хранению базы данных бухгалтерской информации, вносит изменения в справочную и нормативную информацию, используемую при обработке данных.

Диспетчер

Осуществляет с использованием средств вычислительной техники, коммуникаций и связи оперативное регулирование хода производства и других видов основной деятельности предприятия или его подразделений в соответствии с производственными программами, календарными планами и сменно-суточными заданиями. Контролирует обеспеченность подразделений предприятия необходимыми материалами, конструкциями, комплектующими изделиями, оборудованием, а также транспортом и погрузочно-разгрузочными средствами. Осуществляет оперативный контроль хода производства, обеспечивая максимальное использование производственных мощностей, ритмичное и бесперебойное движение незавершенного производства, сдачу готовой продукции, выполнение работ (услуг), складских и погрузочно-разгрузочных операций по установленным графикам. Обеспечивает соблюдение установленных норм заделов на участках и в цехах, размеров партий запусков и сроков их подачи. Принимает меры по предупреждению и устранению нарушений хода производства, привлекая при необходимости соответствующие службы предприятия. Руководит работой операторов диспетчерской службы.

Инженер-лаборант

Руководит проведением или проводит лабораторные анализы, испытания и другие виды исследований сырья, полуфабрикатов, материалов, конструкций и готовой продукции для определения соответствия действующим техническим условиям и стандартам. Выполняет экспериментальные и исследовательские работы по изысканию более экономичных и эффективных методов производства, а также лабораторного контроля производства. Осуществляет необходимые расчеты по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям, анализирует полученные результаты и систематизирует их. Принимает участие в разработке технологических процессов и исследовании их в период освоения, в разработке и внедрении стандартов и технических условий на используемые в производстве сырье, полуфабрикаты, материалы, а также в установлении прогрессивных норм их расхода. На основе изучения передового отечественного и зарубежного опыта проведения лабораторных исследований на предприятии разрабатывает новые и совершенствует действующие методы проведения лабораторных анализов, испытаний и исследований, оказывает помощь в их освоении.

Исследует причины брака в производстве и принимает участие в разработке предложений по его предупреждению и устранению. Разрабатывает мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и ищет способы утилизации отходов производства. Следит за правильной эксплуатацией лабораторного оборудования и своевременным представлением его на периодическую государственную поверку.

Инженер-программист (программист)

На основе анализа математических моделей и алгоритмов решения экономических и других задач разрабатывает программы, обеспечивающие возможность выполнения алгоритма и соответственно поставленной задачи средствами вычислительной техники, проводит их тестирование и отладку. Разрабатывает технологию решения задачи по всем этапам обработки информации. Осуществляет выбор языка программирования для описания алгоритмов и структур данных. Определяет информацию, подлежащую обработке средствами вычислительной техники, ее объемы, структуру, макеты и схемы ввода, обработки, хранения и вывода, методы ее контроля. Выполняет работу по подготовке программ к отладке и проводит отладку. Осуществляет запуск отлаженных программ и ввод исходных данных, определяемых условиями поставленных задач. Проводит корректировку разработанной программы на основе анализа выходных данных. Разрабатывает инструкции по работе с программами, оформляет необходимую техническую документацию. Определяет возможность использования готовых программных продуктов. Осуществляет сопровождение внедренных программ и программных средств. Разрабатывает и внедряет системы автоматической проверки правильности программ, типовые и стандартные программные средства, составляет технологию обработки информации.

Лаборант

Выполняет лабораторные анализы, испытания, измерения и другие виды работ при проведении исследований и разработок. Принимает участие в сборе и обработке материалов в процессе исследований в соответствии с утвержденной программой работы. Следит за исправным состоянием лабораторного оборудования, осуществляет его наладку. Подготавливает оборудование (приборы, аппаратуру) к проведению экспериментов, осуществляет его проверку и простую регулировку согласно разработанным инструкциям и другой технической документации. Участвует в выполнении экспериментов, осуществляет необходимые подготовительные и вспомогательные операции, проводит наблюдения, снимает показания приборов, ведет рабочие журна-

лы. Обеспечивает сотрудников подразделения необходимыми для работы оборудованием, материалами, реактивами и др. Обрабатывает, систематизирует и оформляет в соответствии с методическими документами результаты анализов, испытаний, измерений, ведет их учет. Производит выборку данных из литературных источников, реферативных и информационных изданий, нормативно-технической документации в соответствии с установленным заданием. Выполняет различные вычислительные и графические работы, связанные с проводимыми исследованиями и экспериментами. Принимает участие в составлении и оформлении технической документации по выполненным работам.

Техник-лаборант

Должностные обязанности. Выполняет под руководством более квалифицированного специалиста анализы и испытания по определению химического состава и основных свойств материалов в соответствии с требованиями стандартов и технических условий. Принимает технологические пробы и образцы для проведения анализов и испытаний. Оформляет результаты анализов и испытаний, ведет их учет, составляет техническую документацию по выполняемым лабораторией работам. Своевременно извещает соответствующие подразделения предприятия о результатах анализов и испытаний. Осуществляет вспомогательные и подготовительные операции по проведению особо сложных лабораторных работ. Принимает участие в разработке новых методов химических анализов, механических испытаний, отбора технологических проб, металлографических исследований. Следит за исправным состоянием установок, приборов, инструмента и другого лабораторного оборудования, выполняет простую регулировку его и вносит необходимые исправления в техническую документацию в соответствии с полученными результатами анализов и испытаний.

Техник-программист

Должностные обязанности. Выполняет работу по обеспечению механизированной и автоматизированной обработки поступающей в вычислительный (информационно-вычислительный) центр (ВЦ, ИВЦ) информации, разработки технологии решения экономических и других задач производственного и научно-исследовательского характера. Принимает участие в проектировании систем обработки данных и систем математического обеспечения машины. Выполняет подготовительные операции, связанные с осуществлением вычислительного процесса, ведет наблюдение за работой машин. Составляет простые схемы технологического процесса обработки информации, алгоритмы решения задач, схемы коммутации, макеты, рабочие инструкции и не-

обходимые пояснения к ним. Разрабатывает программы решения простых задач, проводит их отладку и экспериментальную проверку отдельных этапов работ. Выполняет работу по подготовке технических носителей информации, обеспечивающих автоматический ввод данных в вычислительную машину, по накоплению и систематизации показателей нормативного и справочного фонда, разработке форм исходящих документов, внесению необходимых изменений и своевременному корректированию рабочих программ. Участвует в выполнении различных операций технологического процесса обработки информации (прием и контроль входной информации, подготовка исходных данных, обработка информации, выпуск исходящей документации и передача ее заказчику). Ведет учет использования машинного времени, объемов выполненных работ.

Начальник смены

Должностные обязанности. Обеспечивает выполнение сменных производственных заданий подразделениями предприятия (участками и бригадами), соблюдение установленной технологии производства изделий, выполнения работ (услуг), ритмичный выпуск продукции высокого качества. Организует своевременную подготовку производства, рациональную загрузку и работу оборудования. Осуществляет оперативный контроль за обеспечением материальными и энергетическими ресурсами, технически правильной эксплуатацией оборудования и других основных средств, экономным расходом сырья, топлива, материалов, выявляет, предотвращает и устраняет причины нарушений хода производства. Проводит работу по изысканию и организации использования дополнительных производственных резервов повышения производительности труда и качества продукции, снижению издержек производства (трудовых, материальных). Принимает участие в работе по оперативному планированию производства, улучшению нормирования, аттестации и рационализации рабочих мест, распространению передовых приемов и методов, снижению затрат труда. Анализирует результаты производственной деятельности подразделения предприятия за смену, причины, вызывающие простои оборудования и снижение качества изделий (работ, услуг), участвует в разработке и внедрении мероприятий по устранению выявленных недостатков. Организует оперативный учет движения продукции по рабочим местам, выполнения производственных заданий. Контролирует соблюдение работниками технологической, производственной и трудовой дисциплины, правил и норм охраны труда, представляет предложения о наложении дисциплинарных взысканий на нарушителей производственной и трудовой дисциплины. Координирует работу мастеров.

Инженер по охране окружающей среды (эколог)

Должностные обязанности. Осуществляет контроль за соблюдением в подразделениях предприятия действующего экологического законодательства, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды, способствует снижению вредного влияния производственных факторов на жизнь и здоровье работников. Разрабатывает проекты перспективных и текущих планов по охране окружающей среды, контролирует их выполнение. Участвует в проведении экологической экспертизы технико-экономических обоснований, проектов расширения и реконструкции действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования, разработке мероприятий по внедрению новой техники. Принимает участие в проведении научно-исследовательских и опытных работ по очистке промышленных сточных вод, предотвращению загрязнения окружающей среды, выбросов вредных веществ в атмосферу, уменьшению или полной ликвидации технологических отходов, рациональному использованию земельных и водных ресурсов. Осуществляет контроль за соблюдением технологических режимов природоохранных объектов, анализирует их работу, следит за соблюдением экологических стандартов и нормативов, за состоянием окружающей среды в районе расположения предприятия. Составляет технологические регламенты, графики аналитического контроля, паспорта, инструкции и другую техническую документацию. Участвует в проверке соответствия технического состояния оборудования требованиям охраны окружающей среды и рационального природопользования. Составляет установленную отчетность о выполнении мероприятий по охране окружающей среды, принимает участие в работе комиссий по проведению экологической экспертизы деятельности предприятия.

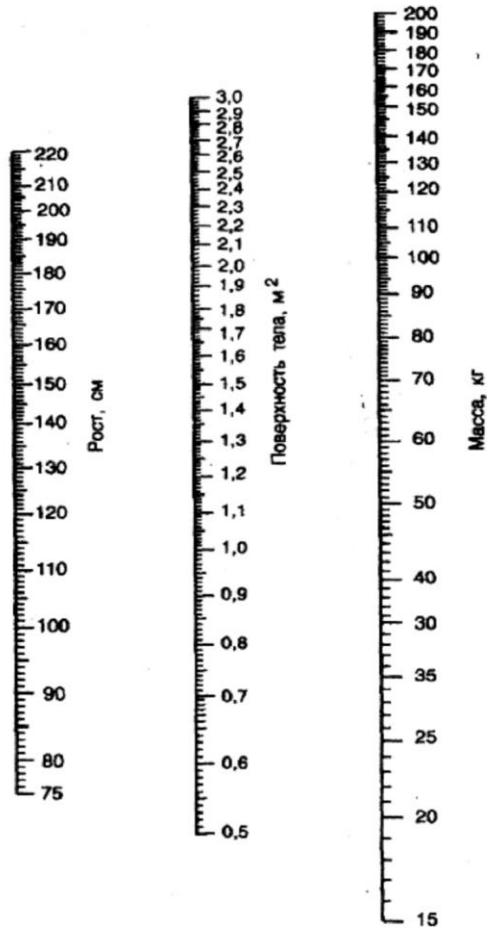
Агент по продаже недвижимости

Осуществляет работу по покупке, продаже или аренде недвижимости от имени и по поручению клиентов. Получает информацию о продаваемом или сдаваемом в аренду имуществе и о требованиях потенциальных покупателей или арендаторов. Изучает спрос и предложения на рынке недвижимости. Регистрирует поступающие предложения по продаже или передаче в аренду объектов недвижимости, проводит их ознакомительный осмотр. В отдельных случаях заключает эксклюзивные договоры между собственниками и агентством. Осуществляет поиск потенциальных покупателей и арендаторов, устанавливает с ними деловые контакты. Организует ознакомление покупателей или арендаторов с продаваемым или сдаваемым объектом недвижимости.

Оформляет заявки покупателей, подбирает или предлагает варианты продаж или сдачи внаем. Согласовывает договорные условия, оформляет операции с недвижимостью. Оказывает помощь клиентам в сборе необходимых документов и оформлении сделок. Обеспечивает своевременное получение платежных документов по окончании сделок. Информировывает клиентов о поступивших подходящих предложениях, консультирует по вопросам, касающимся характеристики рассматриваемых объектов недвижимости и степени соответствия их определенным требованиям. Организует подписание договоров купли-продажи или передаче в аренду объектов недвижимости. Содействует своевременному оформлению необходимых клиентам для заключения сделки документов, обеспечивает их сохранность.

Приложение 2

Номограмма для определения поверхности тела по росту и массе



Соединить линейкой соответствующие показатели левой (рост) и правой (масса) шкал. Пересечение со средней шкалой соответствует поверхности тела.

Приложение 3

Группы и гигиеническая характеристика производственных процессов

Группа	Производственные процессы
I	Осуществляемые в помещениях, в которых избытки явного тепла незначительны, ≤ 20 ккал/(м ³ ·ч), и отсутствуют значительные выделения влаги, пыли, особо загрязняющих веществ, вызывающие:
Ia	незначительные загрязнения рук и специальной одежды;
Iб	загрязнения рук, специальной одежды, а в отдельных случаях и тела;
Iв	загрязнение рук, специальной одежды и тела, удаляемое с применением специальных моющих средств
II	Осуществляемые при неблагоприятных метеорологических условиях, при значительных выделениях влаги, пыли, особо, загрязняющих веществ (кроме вредных):
IIa	при значительных, более 20 ккал/(м ³ ·ч), избытках тепла, в основном конвекционного;
IIб	при значительных, более 20 ккал/(м ³ ·ч), избытках тепла, в основном лучистого;
IIв	связанные с воздействием влаги, вызывающим намокание специальной одежды и обуви;
IIг	связанные с воздействием на работающих пыли или особо загрязняющих веществ (кроме вредных); связанные с одновременным воздействием на работающих влаги; при подземных работах;
IIд	при температуре воздуха +10 °С; при работах на открытом воздухе
III	Производственные процессы с резко выраженными вредными факторами:
IIIa	при воздействии на работающих веществ 1-го и 2-го классов опасности или опасных при поступлении через кожу, а также сильно пахнущих веществ;
IIIб	при воздействии на работающих веществ 3-го и 4-го классов опасности;
IIIв	при работе с инфицирующими материалами;
IIIг	при работе с открытыми источниками ионизирующих излучений
IV	Производственные процессы, требующие особого режима для обеспечения качества продукции:
IVa	при переработке пищевых продуктов;
IVб	при производстве стерильных продуктов;
IVв	при производстве продукции, требующей особой чистоты при ее изготовлении

Приложение 4

Нормативы санитарно-бытовых помещений и устройств

Наименование	Показатель
<i>Площадь помещений на одного человека, м²</i>	
Гардеробные уличной одежды, раздаточные спецодежды, помещения для обогрева или охлаждения	0,1
Кладовые для хранения спецодежды:	
при обычном составе спецодежды	0,04
при расширенном составе спецодежды	0,06
при громоздкой спецодежде	0,08
Респираторные	0,7
Помещения для хранения спецодежды и СИЗ	0,06
Курительные при уборных или помещениях для отдыха	0,02
Помещения для сушки, обеспыливания или обезвреживания спецодежды	0,15
Помещения для мытья спецодежды, включая каски и спецобувь	0,3
<i>Число обслуживаемых работников (в смену), приходящихся на единицу оборудования, человек</i>	
Умывальники и электрополотенца в тамбурах уборных:	
в производственных зданиях*	72/48
в административных зданиях*	40/27
Унитазы и писсуары уборных:	
в производственных зданиях*	18/12
в административных зданиях*	45/30
при залах собраний, столовых*	100/60
Устройства питьевого водоснабжения для групп производственных процессов IIa и IIб	100

* В числителе – показатели для мужчин, в знаменателе – для женщин.

Приложение 5**Типовые размеры в плане для размещения
санитарно-технического оборудования**

Наименование	Размеры, м
<i>Размеры в плане</i>	
Кабина:	
душевая закрытая	1,8х0,9
душевая открытая	0,9х0,9
личной гигиены женщин	1,8х1,2
Уборная	1,2х0,7
Скамья в гардеробной	0,3х0,8
Устройство питьевого водоснабжения	0,5х0,7
Шкаф в гардеробной для личной и домашней одежды	0,33х0,5
Шкаф в гардеробной для спецодежды и обуви:	
для обычного состава (халаты, фартуки)	0,25х0,5
для расширенного состава (плюс постельное белье, СИЗ)	0,33х0,5
для громоздкой спецодежды (полуботки, валенки и т.д.)	0,4х0,5
<i>Ширина проходов между рядами</i>	
Кабин душевых закрытых, умывальников групповых	1,2
Кабин душевых открытых и уборных	1,5
Умывальников одиночных	1,8
Шкафов гардеробных для хранения одежды при числе отделений в ряду:	
до 18	1,4
от 18 до 36	2,0

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ахмеджанов, Р.Р. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. Часть I. Основы токсикологии: учебное пособие / Р.Р. Ахмеджанов, М.В. Белоусов; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 102 с.

2. Воякина, Н.В. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: лабораторные работы / сост.: Н.В. Воякина, М.А., Промтов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 24с.

3. Глебова, Е. В. Производственная санитария и гигиена труда : учебное пособие / Е. В. Глебова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2007. – 382 с. – ISBN 978-5-06-0048 97-1

4. Залаева, С.Ш. Производственная санитария и гигиена труда: учеб. пособие: в 3 ч. – Ч. 2. Вредные вещества. Производственный шум / С.Ш. Залаева, Е.А. Носатова, О.А. Рыбка. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 310 с.

5. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: лабораторный практикум: учебное пособия для студентов высших учебных заведений, обуч. по направлениям 553500, 656500/ Н. Г. Занько. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2007. – 256 с. – (Высшее профессиональное образование). – ISBN 978-5-7695-4462-0.

6. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности / Н.Г. Занько, В.М. Ретнев. – 3-е изд., стер. – М.: АКАДЕМА, 2008. – 288 с. – ISBN 5-7695-1509-0.

7. Занько Н.Г. Физиология человека. Методы исследований функций организма. Лабораторный практикум. Спб.: ЛТА, 2003-36с.

8. Определение индекса тепловой нагрузки среды. Условия труда.–<http://www.eksis.ru>

9. Пивоваров, Ю.П. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене и основам экологии человека: учеб. пособие для студ. Учреждений высш. мед. проф. образования / Ю.П. Пивоваров, В.В. Королик. – 4е изд., перераб. И доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 512 с. – ISBN 978-5-7695-7064-3

10. Феоктистова, О.Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности / О.Г. Феоктистова, Т.Г. Феоктистова, Е.В. Экзерцева. – М.: Феникс, 2006. – 320 с.

Справочная и нормативная литература

1. Р 2.2.2006 – 05 Руководстве по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда
2. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»
3. ГОСТ 12.1.003–83* ССБТ. Шум. Общие требования безопасности с доп.
4. СН 2.2.4/2.1.8.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. М.: Минздрав России, 1997.
5. ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 53-ФЗ от 30 марта 1999 г.
6. СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания»
7. МЗ СССР № 5786-91 от 28.05.91 «Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения»
8. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»
9. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
10. ГОСТ Р ИСО 7243-2007 «Термальная среда. Расчет тепловой нагрузки на работающего человека, основанный на показателе WBGT (температура влажного шарика психрометра)»
11. ГН 2.1.6.1338-03. «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»
12. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»
13. ГН 2.1.5.1315–03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культур-но-бытового водопользования. Гигиенические нормативы; Минздрав России, 2003.
14. НРБ 99/2009. Нормы радиационной безопасности. М.: Центр санитарно-эпидемиологического нормирования, гигиенической сертификации и экспертизы Минздрава России, 1999.

Содержание

Введение	3
Лабораторная работа № 1. Оценка тяжести труда	4
Лабораторная работа № 2. Оценка напряжённости труда	13
Лабораторная работа № 3. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы	37
Лабораторная работа № 4. Функциональные пробы на реактивность сердечно-сосудистой системы	43
Лабораторная работа № 5. Адаптация человека к условиям окружающей среды	45
Лабораторная работа № 6. Определение максимальной задержки дыхания	50
Лабораторная работа № 7. Определение работоспособности человека косвенными методами	52
Лабораторная работа № 8. Энергетические затраты человека	54
Лабораторная работа № 9. Изучение теплообмена тела человека с окружающей средой	58
Лабораторная работа № 10. Определение индекса тепловой нагрузки среды	63
Лабораторная работа № 11. Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе	72
Лабораторная работа № 12. Оценка качества питьевой воды	79
Лабораторная работа № 13. Оценка радиационной обстановки	85
Лабораторная работа № 14. Расчёт уровня шума в жилой застройке	88
Приложения	89
Приложение 1. Должностные обязанности работников отдельных профессий	92
Приложение 2. Номограмма для определения поверхности тела по росту и массе	104
Приложение 3. Группы и гигиеническая характеристика производственных процессов	105
Приложение 4. Нормативы санитарно-бытовых помещений и устройств	106
Приложение 5. Типовые размеры в плане для размещения санитарно-технического оборудования	107
Библиографический список	108

**МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Лабораторный практикум