



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и защита
окружающей среды»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

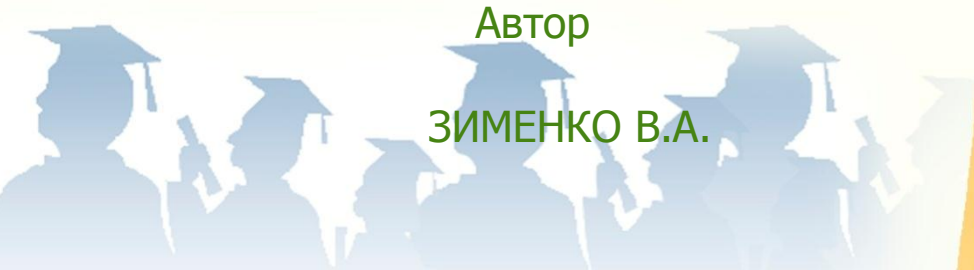
к проведению практических занятий
по дисциплине

280700 Техносферная безопасность

«МЕДИКО–БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Автор

ЗИМЕНКО В.А.





Аннотация

Пособие соответствует Государственному образовательному стандарту и содержит материалы практического характера: тематику лекций и семинаров, списки литературы, вопросы и задания по темам курса «Философия».

Автор

Кандидат медицинских наук, доцент
Зименко В.А.





Оглавление

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ.....	6
I. ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА	8
1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ.....	8
2. ЗАДАНИЕ	8
3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	8
4. ТЕОРИЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ	9
ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ	11
II. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОЗМОЖНОГО РИСКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ, ОБУСЛОВЛЕННОГО КОНСТИТУЦИОННЫМ ТИПОМ И СТАТУСОМ ПИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА.....	12
ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ	20
III. ЭКСПРЕСС-МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПСИХОДИНАМИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ЧЕЛОВЕКА.....	21
ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ	28
IV. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТОКСИКАНТОВ ПО ИХ СПЕЦИФИЧЕСКОМУ ДЕЙСТВИЮ НА ОРГАНИЗМ	29
Учебные вопросы занятия	29
Темы рефератов, докладов, сообщений.....	29
Литература для подготовки к занятию	29
Методические указания студентам по подготовке к семинару	30
Ситуационная задача.....	31
Таблица для заполнения	32

**V. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА ВРЕДНОСТИ И ОПАСНОСТИ ТРУДА****СПЕЦИАЛИСТОВ..... 33**

ЦЕЛЬ РАБОТЫ.....	33
ЗАДАНИЕ	33
СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА ПО РАБОТЕ	33
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	33
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ (теория по теме занятия)	34
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ	35
ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	36
Тесты.....	39
Итоговая таблица для гигиенической оценки труда	42
ВЫВОДЫ	42

СПРАВОЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 45

Приложение №1 Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны вредных веществ (превышение ПДК, раз)45

Приложение №2 Классы условий труда в зависимости от уровней шума, локальной, общей вибрации, инфра- и ультразвука на рабочем месте.....48

Приложение №3 Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса 50 |

Классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса.....

 55 |

Приложение №4 Справочная таблица для оценки класса труда по показателям освещенности и показателям микроклимата

 62 |

Приложение 5.....

 63 |

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

 63 |

VI. ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ФАКТОРАМ**РИСКА (ВРЕДНОСТИ) 64**

ЦЕЛЬ РАБОТЫ.....	64
ЗАДАНИЕ	64
ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ	65
Вариант №1	65
Вариант №2	65
ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ	66



VII. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ШУМА И ВИБРАЦИИ НА ОРГАНИЗМ . 67

ЦЕЛЬ РАБОТЫ.....	67
ЗАДАНИЕ	67
СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА ПО РАБОТЕ.	67
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	67
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ (теория по теме занятия).	68
ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ЗАДАНИЯ	71
ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ	73

**VIII. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ СВЧ ДИАПАЗОНА.
БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ, ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ,
РЕГЛАМЕНТЫ ЗАЩИТЫ, РАСЧЕТНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

..... **74**

ЦЕЛЬ РАБОТЫ.....	74
ЗАДАНИЕ	74
СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА ПО РАБОТЕ	74
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	74
ТЕОРИЯ ПО ТЕМЕ ЗАНИТИЯ	75
ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ	79



ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

I. Все семинарские занятия проводятся по алгоритму:

- обсуждение вопросов с учебной группой (каждому студенту необходимо знать теорию по теме занятия и быть готовым ответить на вопрос семинара);

- заслушивание, обсуждение и оценка фиксированных выступлений студентов по заранее выбранной теме реферата; каждый из студентов может оказаться в роли официального оппонента докладчику (назначается преподавателем);

- общая дискуссия по теме с учетом уточняющих вопросов преподавателя.

Критерии оценки фиксированных (реферативных) сообщений:

- уровень свободы владения материалом (степень привязанность к конспекту - не читать!);

- способность выделять главное;

- научность излагаемого материала;

- полнота освещения вопроса;

- полнота ответов на дополнительно заданные вопросы;

- способность вести дискуссию.

Требования к оформлению реферата

Реферат принимается преподавателем при условии его нормативного оформления: отпечатан на бумаге формата А4 с соблюдением правил рубрикации. Структура реферата:

- титульный лист (вверху страницы – колонтитул ДГТУ и кафедры БЖ и ЗОС; в центре страницы – тема сообщения; внизу страницы – учебная группа и фамилия исполнителя, фамилия и должность преподавателя, дата);

- постраничное оглавление;

- введение с обоснованием актуальности темы;

- основная часть (главы, параграфы текста с рисунками или схемами и таблицами; статистические данные);

- выводы (заключение);

- список использованной литературы и адреса интернет ресурса.

Готовые материалы, скопированные из интернета, без их анализа и логической доработки (плагиат) не принимаются!



II. Практические занятия заканчиваются оформлением отчета (ход решения задачи и ответ по предложенному варианту, результаты оценки состояния собственного организма: адаптационного потенциала, статуса питания, психодинамического состояния). В ходе занятия студенты выполняют расчеты (иметь калькулятор) или отрабатывают практический навык по алгоритму, составленному дома, в ходе подготовки к занятию (иметь рабочую тетрадь).

К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ (ТЕМЫ № IV и VI) ТРЕБУЕТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ДОМА, НАКАНУНЕ ЗАНЯТИЯ!



I. ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Занятие - практическое

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Познакомиться с методиками диагностики функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем, как основных компонентов адаптационного потенциала человека к физическим нагрузкам.

2. ЗАДАНИЕ

- 2.1. Письменно ответить на контрольные вопросы.
- 2.2. Используя представленные в разделе 4 «Указаний» экспресс-методики
 - а) оценить у себя:
 - работоспособность сердца (по индексу Руфье);
 - время максимальной задержки дыхания (проба Штанге);
 - б) рассчитать собственный адаптационный потенциал организма (по методу Р.М. Баевского);
 - в) провести пробу «Индивидуальная минута»
- 2.3. Оформить отчет по работе.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА ПО РАБОТЕ

1. Цель работы.
2. Ответы на контрольные вопросы.
3. Методика проведения выполненной вами функциональной пробы (кратко).
4. Выводы по каждому проведенному измерению, расчету и решению.

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как реальный уровень адаптации человека соотносится с прогнозом состояния его здоровья?
2. Напишите формулу определения адаптационного потен-



циала (по Р.М. Баевскому).

3. Как оценивать результаты расчета адаптационного потенциала по Р.М. Баевскому (соотношение потенциала и адаптации)?

4. В чем заключается сущность, и какова методика Руфье при оценке работоспособности сердца?

5. Как оценивать работоспособность сердца по индексу Руфье?

6. Как проводится и оценивается функциональная респираторная проба с произвольной задержкой дыхания на вдохе?

7. Какой показатель состояния организма выявляют тестом «Индивидуальная минута»?

8. В чем суть предложенного П.К. Анохиным принципа функциональных систем?

9. Объясните организацию функциональных систем (универсальные узловые механизмы).

10. Каковы последствия воздействия на организм человека изменений параметров окружающей среды (при их незначительных и экстремальных значениях).

4. ТЕОРИЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

Переход от здоровья к болезни происходит через ряд последовательных стадий процесса адаптации. В соотношении уровня адаптации и состояния здоровья выделяют 4 стадии:

1. Удовлетворительная адаптация = малая вероятность заболевания, показан обычный образ жизни.

2. Напряжение механизмов адаптации = вероятность заболевания выше, чем у предыдущей группы, требуются оздоровительные мероприятия.

3. Неудовлетворительная адаптация = высокий риск заболевания в ближайшем будущем, требуются срочные профилактические меры.

4. Срыв адаптации = у человека уже имеются или скрытое заболевание, или предболезнь, или патологическое отклонение, требующие детального врачебного обследования и лечения.

Р.М. Баевский предложил формулу для определения адаптационного потенциала организма у космонавтов:

$AP = 0,011 ЧСС + 0,014 СД + 0,008 ДД + 0,014 В + 0,009 М - 0,009 Р - 0,27$

Где AP – адаптационный потенциал; ЧСС – число сердечных сокращений (частота пульса) в минуту; СД – систолическое давление, мм рт. ст.; ДД – диастолическое давление, мм рт. ст.; В –



возраст, годы; М – масса, кг; Р – рост, см.

Шкала оценки адаптационного потенциала:

- хороший уровень адаптации, когда АП меньше 2,0;
- удовлетворительная адаптация, когда АП не выше 2,1;
- напряжение адаптации при АП = 2,1-3,0;
- срыв адаптации, когда АП больше 4,1.

Неудовлетворительная адаптация выражается показателями АП от 3,0 до 4,1.

Сущность метода Руфье при оценке работоспособности сердца заключается в способности тренированного сердца быстро восстановить нормальный (физиологический) ритм своих сокращений после физической нагрузки (30 приседаний за 45 секунд). Работоспособность определяют по формуле

$$K = 1/10 \{4 (P1 + P2 + P3) - 200\}$$

где P1 – пульс за 15 секунд в исходном состоянии;

P2 – пульс за первые 15 секунд после нагрузки;

P3 – пульс за последние 15 секунд первой минуты восстановления.

Шкала оценки работоспособности сердца (по Руфье):

- работоспособность хорошая при K = 0,1 – 5,0;
- работоспособность удовлетворительная при K = 5,1 – 10,0;
- неудовлетворительная при K больше 10,0.

Функциональная респираторная проба (Штанге) с задержкой дыхания на вдохе (глубокий вдох):

- отличное время задержки дыхания – больше 50 секунд;
- хорошее время задержки дыхания = 30 – 50 секунд;
- удовлетворительное время – 20 – 30 секунд;
- неудовлетворительное время задержки дыхания – меньше 20 секунд.

(Или: тренированные = 46 - 60; нетренированные = 36 - 45 секунд).

3 минуты дышать спокойно, потом – проба. Сделать 3 попытки и рассчитать среднее арифметическое максимальной задержки дыхания.

Тест «Индивидуальная минута» используют для выявления признаков наличия или отсутствия утомления.

Дается сигнал начала отсчета времени и испытуемому предлагается самому определить момент окончания минуты.

У хорошо адаптированных людей (не переутомленных) «индивидуальная минута» превышает минуту реального времени (от 56-70 до 85).



При низких адаптивных способностях «индивидуальная минута» ускорена до 37-57 секунд.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

а) обязательная:

Зименко В.А. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности в схемах и таблицах: учеб. пособие, ДГТУ, 2013 (с. 5, 27, 28, 40-46).

б) дополнительная:

Гигиена: учебник для вузов/ под ред. Г.И. Румянцева, 2002 (с. 483-494).

Занько Н.Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: Лабораторный практикум, 2005 (с. 24-25, 47-51, 57-58).



II. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОЗМОЖНОГО РИСКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ, ОБУСЛОВЛЕННОГО КОНСТИТУЦИОННЫМ ТИПОМ И СТАТУСОМ ПИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Занятие практическое

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Рассмотреть существующие подходы к определению конституциональных типов и статуса питания человека, путем антропометрических измерений определить свой конституциональный тип и статус питания. Познакомиться с методикой прогнозирования уровня здоровья в зависимости от вышеуказанных показателей.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Гармоничность пропорций тела является одним из критериев при оценке состояния здоровья человека. При диспропорции в строении тела можно думать о нарушении ростовых процессов и обусловивших его причинах (эндокринных, хромосомных и др.). На основании вычисления пропорций тела в анатомии выделяют три основных типа телосложения человека: мезоморфный, брахиморфный, долихоморфный. К мезоморфному типу телосложения (нормостеники) отнесены люди, анатомические особенности которых приближаются к усредненным параметрам нормы (с учетом возраста, пола и т. д.). У людей брахиморфного типа телосложения (гиперстеники) преобладают поперечные размеры, хорошо развита мускулатура, они не очень высокого роста. Сердце расположено поперечно благодаря высоко стоящей диафрагме. У брахиморфных легкие более короткие и широкие, петли тонкой кишки расположены преимущественно горизонтально. Лица долихоморфного типа телосложения (астеники) отличаются преобладанием продольных размеров, имеют относительно более длинные конечности, слабо развитые мышцы и тонкую прослойку подкожного жира, узкие кости. Диафрагма у них расположена ниже, поэтому легкие длиннее, а сердце расположено почти вертикально.

Попытки классифицировать человека по строению тела, особенностям поведения, либо предрасположенности к тем или иным заболеваниям восходит к глубокой древности, к временам Гиппократ. Он впервые связал особенности, телосложение людей с их предрасположенностью к определенным заболеваниям. На основе эмпи-



рических сопоставлений он показал, что люди невысокого роста, плотные, склонны к апоплексическому удару, люди же высокие и худые — к туберкулезу. Внимания заслуживает типология человека немецкого психопатолога Э. Кречмера (1888—1964), который был убежден, что люди с определенным типом телосложения имеют определенные психические особенности. Им была разработана следующая типология телосложения:

Астеник — (от греч. — слабый) отличается слабым ростом «в толщину» при большем росте «в длину»; худой, тонкий, с бедной кожей и кровью, узкими плечами, длинной и плоской грудной клеткой. Имеет хрупкое телосложение, высокий рост, вытянутое лицо, длинный тонкий нос. Нижние конечности длинные и худые. Астенические женщины напоминают астеников-мужчин, но они не только худощавы, но и малорослы. Бросается в глаза их преждевременное старение.

Пикник — (от греч. — толстый, плотный) среднего или малого роста, с богатой жировой тканью, расплывшимся туловищем, круглой головой на короткой шее, с мелким широким лицом. Обнаруживает тенденцию к ожирению.

Атлетик — (от греч. — борьба, схватка) имеет хорошую мускулатуру, крепкое телосложение, высокий или средний рост, широкий плечевой пояс и узкие бедра, выпуклые лицевые кости.

Научные основы соматотипирования разработал профессор Гарвардского университета Уильям Шелдон (1898—1977). Следуя этой системе, все люди по морфологическим признакам разделяются на эндоморфов, мезоморфов и эктоморфов.

Большинство людей не относится к крайним вариантам телосложения (эндоморф, мезоморф, эктоморф), в их телосложении в той или иной степени выражены все три компонента. Кроме того, отдельные части тела одного человека могут явственно относиться к разным соматотипам — такое несоответствие носит название дисплазии, однако ее учет остался слабым местом системы Шелдона. Шелдон рассматривал соматотип человека как неизменный в течение жизни — меняются внешний вид и размеры тела, но не соматотип. Например, различные болезни, неправильное питание или гипертрофия мышц, связанная с усиленной физической нагрузкой, изменяют только очертания тела, но не сам соматотип. Большой интерес представляют исследования Шелдона и его учеников, которые были посвящены изучению изменения веса тела (рост-весового индекса) человека на протяжении его жизни в зависимости от соматотипа. Было проведено огромное количество антропологических измерений на протяжении десятков лет, и полученные результаты были сведены в таблицы. На основании этих таблиц возможен прогноз веса индивидуума мужского или женского пола в различные жизненные периоды



в зависимости от его роста и соматотипа.

На сегодняшний день существуют многочисленные модификации соматотипирования, например В. П. или М. В. Черноруцкого, которая традиционно применяется в медицинской практике для обозначения конституциональных типов. При этой схеме выделяют следующие три типа: 1) нормостенический тип, характеризующийся пропорциональными размерами тела и гармоничным развитием костно-мышечной системы; 2) астенический тип, который отличается стройным телом, слабым развитием мышечной системы, преобладанием (по сравнению с нормостеническим) продольных размеров тела и размеров грудной клетки над размерами живота; длины конечностей — над длиной туловища; 3) гиперстенический тип, отличающийся от нормостенического хорошей упитанностью, длинным туловищем и короткими конечностями, относительным преобладанием поперечных размеров тела, размеров живота над размерами грудной клетки.

Знать свой тип необходимо, так как морфологические особенности человеческого тела тесно связаны с физиологическими показателями. Взаимосвязь между особенностями телосложения и реактивностью организма, обменом веществ, динамикой онтогенеза, эндокринными иммунными показателями, характеристикой темперамента доказывает, что соматотип может выступать в качестве основы конституциональной диагностики и оценки физического развития. Здесь антропология переплетается с представлением о гомеостазе, как фундаментальном свойстве жизни поддерживать устойчивое существование в изменяющихся условиях окружающей среды. Изучение гомеостатических механизмов осуществляется на разных уровнях организации биосистем (от клетки до целостного организма, в условиях нормы и при адаптации к изменениям внешней среды).

Статус питания (Кошелев Н.Ф., 1968) - это такое состояние структуры, функции и адаптационных резервов организма человека, которое сложилось под влиянием предшествующего фактического питания (состава и количества пищи, условий ее потребления и генетически детерминированных особенностей метаболизма питательных веществ).

Выделяют 4 вида статуса питания:

- обычный (нет связанных с питанием нарушений здоровья);
- оптимальный (адаптационные резервы выше, чем при обычном статусе; это достигается за счет специальных рационов);
- избыточный (I, II, III и IV степени) – нарушение структуры и функции, снижение адаптационных резервов; заболевания, связанные с чрезмерным питанием;
- недостаточный (неполноценный, преморбидный и морбид-



ный) – снижение адаптационных резервов организма, симптомы пищевой недостаточности, нарушения обмена веществ и заболевания, связанные с неправильным питанием.

Широко используемым в медицине экспресс-показателем статуса питания является Индекс массы тела (для полной оценки статуса питания требуется анализ соматометрических, клинических, биохимических, функциональных и диетологических показателей).

Индекс массы тела определяют по формуле:

$$\text{ИМТ} = \text{масса тела (кг)} / \text{рост (м}^2\text{)}.$$

По данным Всероссийского научного общества кардиологов риск сердечно – сосудистых и обменных заболеваний конкретного человека достоверно связан с его ИМТ (табл. 1 и 2).

Таблица № 1 Соотношение ИМТ, массы тела (статуса питания) и риска сердечно-сосудистых заболеваний.

ИМТ	Масса тела	Риск ССЗ
< 18,5	Дефицит массы тела	Низкий риск
18,5 – 24,9	Нормальная масса тела	Обычный
25,0 – 29,9	Избыточная масса тела	Повышенный
30,0 – 34,9	Ожирение I степени	Высокий
35,0 – 39,9	Ожирение II степени	Очень высокий
> = 40	Ожирение III степени	Чрезвычайно высокий

Таблица №2 Относительный риск заболеваний в течение ближайших 10 лет у здоровых мужчин, в зависимости от индекса массы тела.

ИМТ	Относительный риск (разы)			
	Сахарный диабет	Артериальная Гипертензия	Ишемическая болезнь сердца	Мозговой инсульт
18,5 – 21,9	1,0	1,0	1,0	1,0
22,0 – 24,9	1,8	1,5	1,1	1,1
25,0 – 29,9	5,6	2,4	1,7	1,3
30,0 – 34,9	18,2	3,8	2,2	2,1
>= 35,0	41,2	4,2	2,4	2,5



ЗАДАНИЕ

1. С помощью ростомера определите длину своего тела. Классифицируйте ее по Мартину, запишите в Отчет по работе.

Таблица 3. Рубрикации длины тела (по Мартину)

Длина тела, см	Мужчины	Женщины
Малая		
Карликовая	до 129,9	до 120,9
Очень маленькая	130–149,9	121–139,9
Малая	150–159,9	140–148,9
Средняя		
Ниже средней	160–163,9	149–152,9
Средняя	164–166,9	153–155,9
Выше средней	167–169,9	156–158,9
Большая		
Большая	170–179,9	159–167,9
Очень большая	180–199,9	168–186,9
Гигантская	выше 200	выше 187

С помощью сантиметра определите следующие антропометрические параметры:

длина тела (рост) – высота над полом верхушечной точки;

длина корпуса – длина тела минус длина нижней конечности;

длина нижней конечности – высота над полом вертельной точки (бугор бедренной кости, находящийся напротив тазобедренного сустава);

длина верхней конечности – расстояние между плечевой точкой и пальцевой;

ширина плеч (акромиальный диаметр) – расстояние между правой и левой плечевыми точками;

ширину таза (максимальное расстояние между точками, расположенными на крыльях подвздошной кости).

Занесите данные в таблицу 4. Заполните последний столбец, соотнося свои данные с данными, приведенными в таблице 5.



Таблица 4.

	Абсолютный показатель	Размеры частей тела относительно длины тела, %	Соответствующий тип сложения
Длина руки			
Длина ноги			
Длина туловища			
Ширина плеч			
Ширина таза			

Таблица 5. Пропорции тела (по П. Н. Башкирову)

Тип телосложения	Размеры частей тела относительно длины тела, %				
	Длина			Ширина	
	руки	Ноги	Туловища	Плеч	таза
Долихоморфный (астенический)	29,5	55,0	46,5	21,5	16,0
Мезоморфный (нормостенический)	31,0	53,0	44,5	23,0	16,5
Брахиморфный (гиперстенический)	33,5	51,0	42,5	24,5	17,5

С помощью напольных весов определите свой вес. Занесите результаты в графу таблицы 6

Таблица 6

	Реальный	Идеальный
Рост		
Вес		

В соответствии с предложенными таблицами приведите границы идеального веса для своего соматотипа.

Сделайте выводы о характере своего конституционального типа, статуса питания (рассчитайте свой Индекс массы тела) и необходимом вам типе питания и физической активности. Запишите выводы в отчет.

Ответьте письменно на вопросы

1. Какие характеристики лежат в основе выделения конституцио-



нальных типов?

2. Какие особенности физиологических процессов отражены в характеристиках соматотипов?
3. Как влияет конституциональный тип на выбор типа питания, трудовой деятельности, физической активности?
4. Из каких отделов состоит скелет человека? Как кости соединяются между собой?
5. Какие изменения в скелете могут происходить при длительном воздействии физических нагрузок в процессе трудовой деятельности? Как на этот процесс влияют особенности конституционального типа?
6. Дайте определение понятию «Статус питания» человека. Напишите формулу определения Индекса массы тела.
7. В зависимости от величины Индекса массы тела укажите границы гипотрофии, нормального веса, избыточного питания, ожирения I, II, и III степени.
8. Какие заболевания возможны у человека с избыточной массой тела? Как вероятность возникновения этих заболеваний меняется в зависимости от величины Индекса массы тела?
9. Каков вероятный риск смерти человека от заболеваний сердечно-сосудистой системы в зависимости от таких факторов как: уровень артериального давления, уровень холестерина крови (липопротеиды низкой плотности), пол, возраст, курение?
10. Какие заболевания характерны для лиц с недостаточной массой тела и для астеников?

ТАБЛИЦЫ РОСТО-ВЕСОВОГО СООТВЕТСТВИЯ ЖЕНЩИНЫ

Телосложение

РОСТ (см)	Астеник	Нормостеник	Гиперстеник
151	43,0 - 46,4	45,1 - 50,5	48,7 - 55,9
152	43,4 - 47	45,6 - 51	49,2 - 56,5
153	43,9 - 47,5	46,1 - 51,6	49,8 - 57
154	44,4 - 48	46,7 - 52,1	50,3 - 57,6
155	44,9 - 48,6	47,2 - 52,6	50,8 - 58,1
156	45,4 - 49,1	47,7 - 53,2	51,3 - 58,6
157	46 - 49,6	48,2 - 53,7	51,9 - 59,1
158	46,5 - 50,2	48,8 - 54,3	52,4 - 59,7
159	47,1 - 50,7	49,3 - 54,8	53 - 60,2
160	47,6 - 51,2	49,9 - 55,3	53,5 - 60,8
161	48,2 - 51,8	50,4 - 56	54 - 61,5
162	48,7 - 52,3	51 - 56,8	54,6 - 62,2
163	49,2 - 52,9	51,5 - 57,5	55,2 - 62,9



164	49,8 - 53,4	52 - 58,2	55,9 - 63,7
165	50,3 - 53,9	52,6 - 58,9	56,7 - 64,4
166	50,8 - 54,6	53,3 - 59,8	57,3 - 65,1
167	51,4 - 55,3	54 - 60,7	58,1-65,8
168	52-56	54,7-61,5	58,8 - 66,5
169	52,7 - 56,8	55,4 - 62,2	59,5 - 67,2
170	53,4 - 57,5	56,1 - 62,9	60,2 - 67,9
171	54,1 - 58,2	56,8 - 63,6	60,9 - 68,6
172	54,8 - 58,9	57,5 - 64,3	61,6 - 69,3
173	55,5 - 59,6	58,3 - 65,1	62,3 - 70,1
174	56,3 - 60,3	59 - 65,8	63,1 - 70,8
175	57 - 61	59,7 - 66,5	63,8 - 71,5
176	57,7 - 61,9	60,4 - 67,2	64,5 - 72,3
177	58,4 - 62,8	61,1 - 67,8	65,2 - 73,2
178	59,1 - 63,6	61,8 - 68,6	65,9 - 74,1
179	59,8 - 64,4	62,5 - 69,3	66,6 - 75
180	60,5 - 65,1	63,3 - 70,1	67,3 - 75,9

МУЖЧИНЫ

Телосложение

РОСТ (см)	Астеник	Нормостеник	Гиперстеник
157	50,5 - 54,2	53,3 - 58,2	56,9 - 63,7
158	51,1 - 54,7	53,8 - 58,9	57,4 - 64,2
159	51,6 - 55,2	54,3 - 59,6	58 - 64,8
160	52,2 - 55,8	54,9 - 60,3	58,5 - 65,3
161	52,7 - 56,3	55,4 - 60,9	59 - 66
162	53,2 - 56,9	55,9 - 61,4	59,6 - 66,7
163	53,8 - 57,4	56,5 - 61,9	60,1 - 67,5
164	54,3 - 57,9	57 - 62,5	60,7 - 68,2
165	54,9 - 58,5	57,6 - 63	61,2 - 68,9
166	55,4 - 59,2	58,1 - 63,7	61,7 - 69,6
167	55,9 - 59,9	58,6 - 64,4	62,3 - 70,3
168	56,5 - 60,6	59,2 - 65,1	62,9 - 71,1
169	57,2 - 61,3	59,9 - 65,8	63,6 - 72
170	57,9 - 62	60,7 - 66,6	64,3 - 72,9
171	58,6 - 62,7	61,4 - 67,4	65,1 - 73,8
172	59,4 - 63,4	62,1 - 68,3	66 - 74,7
173	60,1 - 64,2	62,8 - 69,1	66,9 - 75,5
174	60,8 - 64,9	63,5 - 69,9	67,6 - 76,2
175	61,5 - 65,6	64,2 - 70,6	68,3 - 76,9



176	62,2 - 66,4	64,9 - 71,3	69 - 77,6
177	62,9 - 67,3	65,7 - 72	69,7 - 78,4
178	63,6 - 68,2	66,4 - 72,8	70,4 - 79,1
179	64,4 - 68,9	67,1 - 73,6	71,2 - 80
180	65,1 - 69,6	67,8 - 74,5	71,9 - 80,9
181	65,8 - 70,3	68,5 - 75,4	72,7 - 81,8
182	66,5 - 71	69,2 - 76,3	73,6 - 82,7
183	67,2 - 71,8	69,9 - 77,2	74,5 - 83,6
184	67,9 - 72,5	70,7 - 78,1	75,2 - 84,5
185	68,6 - 73,2	71,4 - 79	75,9 - 85,4
186	69,4 - 74	72,1 - 79,9	76,7 - 86,2
187	70,1 - 74,9	72,8 - 80,8	77,6 - 87,1
188	70,8 - 75,8	73,5 - 81,7	78,5 - 88
189	71,5 - 76,5	74,4 - 82,6	79,4 - 88,9
190	72,2 - 77,2	75,3 - 83,5	80,3 - 89,8

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

а) обязательная:

Зименко В.А. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности в схемах и таблицах: учеб. пособие, ДГТУ, 2013 (с. 5, 27, 28, 40-46).

б) дополнительная:

Гигиена: учебник для вузов/ под ред. Г.И. Румянцева, 2002 (с. 244-264).



III. ЭКСПРЕСС-МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПСИХОДИНАМИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ЧЕЛОВЕКА

Занятие практическое

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Познакомиться с методиками диагностики эмоционального состояния и глубины изменений в адаптационных возможностях центральной нервной системы человека. Изучить основы психологии труда.

ЗАДАНИЕ

1. Письменно ответить на контрольные вопросы.
2. Используя представленные в задании экспресс-методики оценить у себя:
 - а) уровень депрессии;
 - б) уровень астении;
 - в) уровень тревоги.
3. Заполнить таблицу «Причины возникновения опасных производственных ситуаций и их профилактика» (по образцу).
4. Оформить отчет по работе.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА ПО РАБОТЕ

1. Цель работы.
2. Ответы на контрольные вопросы.
3. Выводы по трем проведенным измерениям своего психодинамического состояния.
4. Таблица «Причины возникновения опасных производственных ситуаций и их профилактика».

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение понятию «Депрессия».
2. Каковы причины депрессивных состояний?
3. Что такое «Астения»?
4. Каковы причины, вызывающие астеническое состояние?
5. Цели и задачи психологии труда.
6. Методы, используемые в психологии труда.
7. Влияние трудовой деятельности на качество психических процессов у работника (внимание, память, эмоции).
8. Перечислите организационно-психологические причины травматизма.
9. Приведите классификацию производственных психических



состояний работника и поясните состояния.

10. Перечислите субъективные психические компоненты утомления.

11. Перечислите психологические причины сознательного нарушения Правил безопасности труда.

12. Методы коррекции развивающихся (начальных форм) психодинамических изменений.

ТЕОРИЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

Психология труда – отрасль психологии, изучающая особенности психической деятельности и личности человека в процессе труда; оценивающая профпригодность индивида; разрабатывающая методы психологической коррекции производственной ситуации.

Методы психологии труда: опроса (анкетирование, беседа, интервью), наблюдения за ходом рабочего процесса (хронометраж), психофизиологических тестов, лабораторного и производственного эксперимента (моделирования ситуации).

Трудовая деятельность влияет на качество психических процессов у работника. Ухудшаются (снижаются) или тренируются (повышаются) внимание и память. В каком направлении они изменятся, зависит от рациональности режима труда и эффективности применяемых методов профессионального обучения.

Эмоции, связанные с трудовой деятельностью, могут быть положительными и отрицательными. Это зависит от конкретных производственных условий, отношений в коллективе, объективности оценки труда работника. Отрицательные эмоции разделяют на эмоции «напряженности» и «растерянности». Напряженность возникает при чрезмерной плотности сигналов, отсутствии ритма в работе, большой ответственности, возможности аварий. Растерянность возникает при недостаточной профессиональной подготовке работника.

Депрессия — это психическое расстройство, характеризующееся депрессивной триадой: снижением настроения, утратой способности переживать радость (ангедония), нарушениями мышления (негативные суждения, пессимистический взгляд на происходящее и т. д.) и двигательной заторможенностью. При депрессии снижена самооценка, наблюдается потеря интереса к жизни и привычной деятельности.

При длительном течении во времени (свыше четырех-шести месяцев) депрессия рассматривается как психическое заболевание. Депрессия хорошо поддается лечению, более чем в 80% случаев наступает полное выздоровление, тем не менее, в настоящее время именно депрессия — наиболее распространённое психическое расстройство. Ею страдает 10% населения в возрасте старше 40 лет. Из них 2/3 - женщины. Сре-



ди лиц старше 65 лет депрессия встречается в три раза чаще. В некоторых случаях человек, страдающий депрессией, начинает злоупотреблять алкоголем (или иными препаратами, воздействующими на ЦНС), уходит «с головой» в работу.

Для выявления депрессии часто используют так называемую шкалу Цунга, таблицу Готланда и другие тесты.

Тяжелой депрессией страдало много известных и знаменитых людей, в т. ч. композиторы Бетховен (депрессия скорее всего была вызвана прогрессирующей глухотой) и Моцарт, художник Винсент ван Гог (в состоянии депрессии отрезал себе ухо, а позже лишил себя жизни), поэты Джон Китс и Сильвия Платт, музыканты Курт Кобейн, Сид Вишез, Йен Кёртис. Речь не только о людях искусства - "непоколебимый" Уинстон Черчилль тоже не избежал этой участи.

Депрессия может быть результатом драматических переживаний, например потери близкого человека, работы, общественного положения. В таких случаях речь идет о реактивной депрессии. Если ее причины недостаточно очевидны, то такая депрессия называется эндогенной. Она связана с нарушениями уровня нейротрансмиттеров - веществ, близких к гормонам и выполняющих многочисленные существенные функции в мозгу. Наиболее важную роль отводят серотонину, влияющему на сознание и настроение, норадреналину и дофамину.

Депрессия бывает также результатом побочного действия некоторых лекарств (например, средств бета-адреналиновой группы, нейролептиков либо гормональных препаратов), проявляется как симптом соматических заболеваний (например, болезни Альцгеймера), новообразований, атеросклероза артерий головного мозга, черепномозговой травмы, гормональных нарушений, а также обычного гриппа. Согласно некоторым теориям, депрессия иногда возникает при чрезмерной нагрузке мозга в результате дистресса, в основе которого могут лежать как физиологические, так и психосоциальные факторы.

Астения, астеническое состояние, астенический синдром, астеническая реакция, нервно-психическая слабость, - болезненное состояние, проявляющееся повышенной утомляемостью и истощаемостью с крайней неустойчивостью настроения, ослаблением самообладания, нетерпеливостью, неусидчивостью, нарушением сна, утратой способности к длительному умственному и физическому напряжению, непереносимостью громких звуков, яркого света, резких запахов. У больных также наблюдаются раздражительная слабость, выражающаяся повышенной возбудимостью и быстро наступающей вслед за ней истощаемостью, аффективная лабильность с преобладанием пониженного настроения с чертами капризности и неудовольствия, а также слезливостью.

Астения возникает в результате истощающих заболеваний внутренних органов, инфекций, интоксикаций, эмоциональных, умственных и физических перенапряжений, при неправильно организованном труде,



отдыхе, питании, а также при нервных и психических болезнях. Астения, развивающаяся из-за нервного перенапряжения, волнений, трудных, чаще длительных переживаний и конфликтов, называется неврастенией.

Астения может наступать в начальном периоде заболеваний внутренних органов (например, при коронарной болезни), сопровождать это заболевание как одно из его проявлений (например, при язвенной болезни, туберкулёзе и других хронических заболеваниях) или возникать как последствие закончившегося острого заболевания (воспаления лёгких, гриппа).

Проявления астении зависят от основного заболевания, вызвавшего её. При атеросклерозе выражены нарушения памяти и слезливость; различные головные боли и неприятные ощущения в области сердца — при гипертонической болезни. Симптомы астении характерны для начального периода шизофрении. Уточнение особенностей астении часто помогает распознаванию основного заболевания.

Лечение и профилактика направлены на устранение основной причины астении. Необходимо также общеукрепляющее лечение — применение глюкозы, витаминов, правильная организация работы и отдыха, прогулки, регулярное и полноценное питание, восстановление сна, занятия специальными физическими упражнениями, но не все больные хорошо воспринимают физические нагрузки. Применяют также седативные и/или ноотропные средства.

ОЦЕНОЧНЫЕ АНКЕТЫ

1. ШКАЛА ДЕПРЕССИИ

Каждому утверждению соответствуют 4 варианта ответа (в баллах) по нарастанию тяжести симптома от 0 (отсутствие) до 3 (максимальная выраженность).

Прочитайте внимательно каждое утверждение, обведите вариант ответа, который в наибольшей степени соответствует вашему самочувствию на прошлой неделе. Не раздумывайте над каждым утверждением: первая реакция всегда будет более верной.

При интерпретации данных учитывается суммарный показатель: 0 – 7 баллов – «норма»; 8 – 10 баллов – «частично выраженная депрессия»;

11 и более баллов – «выраженная депрессия».

То, что приносило мне большое удовольствие, и сейчас вызывает такое же чувство:

0 – определенно это так,

1 – наверное, это так,

2 – лишь в малой степени это так,



Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности

3 – это совсем не так.
Я способен рассмеяться и увидеть в том или ином событии смешное:

0 – определенно это так,
1 – наверное, это так,
2 – лишь в очень малой степени это так,
3 – совсем не способен.

Я бодр:

3 – вовсе нет,
2 – очень редко,
2 – иногда,
1 – практически всегда.

Кажется, я стал все делать очень медленно:

3 – практически все время,
2 – часто,
1 – иногда,
0 – это не так.

Я не слежу за своей внешностью:

3 – это так,
2 – я не уделяю этому достаточно времени,
1 – возможно я стал меньше уделять этому внимания,
0 – я слежу за собой как и раньше.

Мои дела (занятия, увлечения) могут принести мне чувство удовлетворения:

0 –разумеется,
1 – да, но не так как раньше,
2 – значительно меньше, чем обычно,
3 – вовсе так не считаю.

Могу получить удовольствие от хорошей книги, кино, телепрограммы:

0 – часто,
1 – иногда,
2 – редко,
3 – очень редко.

2. ШКАЛА ТРЕВОГИ

Я испытываю напряжение, мне не по себе:

3 – все время,
2 – часто,
1 – иногда,
0 – совсем не испытываю.

Я испытываю страх, кажется, будто что-то ужасное может вот – вот случиться:

3 – определенно это так, страх очень сильный,



Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности

2 – да, это так, но страх не очень сильный,
1 – иногда, но это меня не беспокоит,
0 – совсем не испытываю.

Беспокойные мысли тревожат:

3 – постоянно,
2 – большую часть времени,
1 – нечасто (время от времени),
0 – только иногда.

Я легко могу расслабиться:

0 – да,
1 – наверное,
2 – лишь изредка,
3 – нет.

Я испытываю внутреннее напряжение:

0 – вовсе нет,
1 – иногда,
2 – часто,
3 – очень часто.

Я неуверен, постоянно хочу двигаться:

3 – да,
2 – наверное,
1 – лишь в некоторой степени,
0 – нет.

Меня внезапно охватывает чувство паники:

3 – очень часто,
2 – довольно часто,
1 – не так уж часто,
0 – никогда.

3. ШКАЛА АСТЕНИИ

20 пунктов теста сгруппированы в 5 шкал:

Общая астения – пункты 1, 5, 12, 16;

Физическая астения – пункты 2, 8, 14, 20;

Пониженная активность – пункты 3, 6, 10, 17;

Снижение мотивации – пункты 4, 9, 15, 18;

Психическая астения – пункты 7, 11, 13, 19.

Каждое утверждение ранжируется по 5 балльной системе в 4 пунктах. Наивысший балл отражает самую высокую степень астении. Сумма баллов более 12 свидетельствует о неблагополучии.

Я чувствую себя здоровым.

Да, это правда 1 2 3 4 5 Нет, это неправда

Физически я способен на немного

Да, это правда 5 4 3 2 1 Нет, это неправда



Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности

Я чувствую себя очень активным
Да, это правда 1 2 3 4 5 Нет, это неправда
Все, что я делаю, доставляет мне удовольствие
Да, это правда 1 2 3 4 5 Нет, это неправда
Я чувствую себя усталым
Да, это правда 5 4 3 2 1 Нет, это неправда
Мне кажется, я многое успеваю за день
Да, это правда 1 2 3 4 5 Нет, это неправда
Когда я занимаюсь чем-либо, я могу сконцентрироваться на этом
Да, это правда 1 2 3 4 5 Нет, это неправда
Физически я способен на многое
Да, это правда 1 2 3 4 5 Нет, это неправда
Я боюсь дел, которые мне необходимо сделать
Да, это правда 5 4 3 2 1 Нет, это неправда
Я думаю, что за день выполняю мало дел
Да, это правда 5 4 3 2 1 Нет, это неправда
Я могу хорошо концентрировать внимание
Да, это правда 1 2 3 4 5 Нет, это неправда
Я чувствую себя отдохнувшим
Да, это правда 1 2 3 4 5 Нет, это неправда
Мне требуется много усилий для концентрации внимания
Да, это правда 5 4 3 2 1 Нет, это неправда
Физически я чувствую себя в плохом состоянии
Да, это правда 5 4 3 2 1 Нет, это неправда
У меня много планов
Да, это правда 1 2 3 4 5 Нет, это неправда
Я быстро устаю
Да, это правда 5 4 3 2 1 Нет, это неправда
Я очень мало успеваю сделать
Да, это правда 5 4 3 2 1 Нет, это неправда
Мне кажется, что я ничего не делаю
Да, это правда 5 4 3 2 1 Нет, это неправда
Мои мысли легко рассеиваются
Да, это правда 5 4 3 2 1 Нет, это неправда
Физически я чувствую себя в прекрасном состоянии
Да, это правда 1 2 3 4 5 Нет, это неправда

Образец формы таблицы для заполнения



«Причины возникновения опасных производственных ситуаций и их профилактика»

Класс причин	Причины нарушений	Профилактические мероприятия

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

а) обязательная:

Зименко В.А. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности в схемах и таблицах: учеб. пособие, ДГТУ, 2013 (с. 49-58).

б) дополнительная:

Занько Н.Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: Лабораторный практикум, 2005 (с.81-87).



IV. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТОКСИКАНТОВ ПО ИХ СПЕЦИФИЧЕСКОМУ ДЕЙСТВИЮ НА ОРГАНИЗМ

Занятие семинарское

Учебные вопросы занятия

1. Основы биохимической токсикологии.
2. Основы промышленной токсикологии.
3. Систематизация токсикантов по их специфическому действию на организм.

Темы рефератов, докладов, сообщений

- 1) Токсикодинамика как раздел токсикологии (механизмы формирования токсического эффекта на различных уровнях организма человека).
- 2) Токсикокинетика как раздел токсикологии (кинетические закономерности процессов всасывания, распределения и элиминации ядов в организме).

Литература для подготовки к занятию

а) обязательная:

Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды: учебник для бакалавров, 2013 (с. 97-102).

Зименко В.А. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности в схемах и таблицах: учеб. пособие, ДГТУ, 2013 (с.132-174).

б) дополнительная:

Материалы лекции по теме занятия.

Интернет ресурсы.



Методические указания студентам по подготовке к семинару

При подготовке к первому учебному вопросу необходимо:

- изучить основные понятия токсикологии (с. 132-134 пособия В. Зименко);
- записать в рабочую тетрадь факторы, от которых зависит токсичность чужеродного химического вещества, попавшего в организм, стадии формирования токсического эффекта;
- понять, что такое летальный синтез и детоксикация;
- разобраться, какие параметры внутренней среды организма влияют на судьбу токсиканта и степень его токсичности; как осуществляется транспорт яда через клеточные мембраны; как яд распределяется по организму и выводится из него в зависимости от пути поступления в организм (рис. 5.2. пособия);
- записать в рабочую тетрадь «депо» токсикантов в организме;
- записать в тетрадь процессы, относящиеся к I и II фазам биотрансформации яда в организме;
- зарисовать в тетрадь варианты комбинированного действия токсикантов на организм (рис. 5.5 пособия).

При подготовке ко второму учебному вопросу:

- обратите внимание на подходы, которые использует промышленная токсикология в классификации токсикантов и запишите в тетрадь все классификации вредных химических веществ;
- запомните, как разделяются токсиканты (на сколько классов опасности) в зависимости от их ПДК в воздухе рабочей зоны;
- ознакомьтесь с классификацией отравлений и методами детоксикации организма;
- запишите в тетрадь классификацию способности химических веществ к



накоплению в организме по величине коэффициента кумуляции.

При подготовке к третьему учебному вопросу:

- ознакомьтесь с приложениями №1-№6 учебного пособия В. Зименко;
- запишите виды специфического действия химических веществ на организм (названия приложений);
- запишите универсальное уравнение для веществ одностороннего действия (с. 156 пособия) отношения концентраций веществ к их ПДК;
- обратите внимание на знакомые вам группы веществ или вещества, способные вызвать острое отравление, вызывающие раздражение дыхательных путей, относящиеся к канцерогенам, опасные для репродуктивного здоровья, обладающие аллергическим действием, вещества, для которых должно быть исключено вдыхание или попадание на кожу.

Ситуационная задача

Используя приложения (№1-№6) учебного пособия систематизируйте нижеприведенные химические вещества по их специфическому действию на организм (заполните таблицу).

Химические вещества:

бензол, марганец в сварочном аэрозоле, мышьяк, ацетон, ртуть, свинец и его неорганические соединения, бериллий и его соединения, 2,4-Динитро-1-хлорбензол, кобальт и его неорганические соединения, хром-2-6-дигидрофосфат, эстрон, кодеин, морфин гидрохлорид, бром, озон, углерод оксид, витамины, синтетические моющие средства, эпокси-формальдегидные смолы, антибиотик, аммиак, гипс, сера диоксид, формальдегид, фтор, щавелевая кислота, асбестопородные пыли, кадмий и его соединения, масла минеральные нефтяные, никель и его соединения, сажи черные, хрома шестивалентного соединения.

**Таблица для заполнения**

Вещества, опасные для развития острого отравления	Канцерогены	Вещества, опасные для репродуктивного здоровья	Аллергены высокоопасные	Аллергены умеренно опасные	Вещества, для которых должны быть исключены вдыхание и попадание под кожу



V. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА ВРЕДНОСТИ И ОПАСНОСТИ ТРУДА СПЕЦИАЛИСТОВ

Занятие практическое (два занятия с использованием кейс-технологии)

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Получить навыки:

- оценки тяжести и напряженности трудового процесса;
- оценки уровня вредных производственных факторов;
- определения класса вредности и опасности труда специалистов;
- коррекции ситуации в сторону снижения агрессивности производственной среды.

ЗАДАНИЕ

1. Письменно ответить на контрольные вопросы и тесты.
2. Используя исходную информацию (табл. №1 - 3) и справочные приложения к заданию (прилож. №1-5) оценить условия труда специалиста по предложенному преподавателем варианту, определить класс вредности и опасности труда специалиста, наметить профилактические мероприятия.
3. Оформить отчет по работе.
4. Пройти собеседование с преподавателем по отчету (обосновать свое решение и ответы).

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА ПО РАБОТЕ

1. Цель работы.
2. Ответы на контрольные вопросы и тесты
3. Итоговая таблица оценки класса труда, заполненная согласно проведенной работе.
4. Выводы и предложения (объем профилактических мероприятий по снижению профессионального риска, см. приложение №5).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В каком нормативно – правовом документе изложена методика оценки труда по классам вредности и опасности?



2. Что такое вредный производственный фактор?
3. Что такое опасный производственный фактор?
4. Что понимают под гигиеническими нормативами условий труда (ПДК и ПДУ)?
5. Что понимают под тяжестью труда?
6. Что понимают под напряженностью труда?
7. Перечислите факторы, по которым оценивают вредность труда.
8. Какие классы условий труда вы знаете?
9. Чем необходимо руководствоваться при заполнении итоговой таблицы оценки труда?
10. Как установить класс труда после заполнения итоговой таблицы оценки?

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ (теория по теме занятия)

Гигиена оценивает труд человека по вредности и опасности условий, по тяжести и напряженности трудового процесса.

Методика оценки труда изложена в «Руководстве по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критериям и классификации условий труда» Р 2.2.2006-05.

Вредный производственный фактор – это фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

Опасный производственный фактор – это фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме, острому заболеванию или смерти.

Гигиенические нормативы (ПДК и ПДУ) – это уровни факторов производственной среды, которые при ежедневной работе в течение 8 часов (не более 40 часов в неделю) не вызывают ухудшения здоровья.

Тяжесть труда – это характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку на опорно-двигательный аппарат, сердечно-сосудистую и дыхательную системы.

Напряженность труда – это характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку на центральную нервную систему и органы чувств работника (интеллектуальные, сенсорные и эмоциональные нагрузки, монотонность труда, режим работы).

Вредность труда оценивают по:

1. Реальным уровням производственных факторов: химическим, биологическим, аэрозолям преимущественно фиброгенного действия, акустическим (шум, инфразвук, ультразвук), вибрации (общей и локальной), ионизирующему излучению, неионизирующим (электромагнитным) излучениям, микроклимату, освещенности.

2. Тяжести труда.

3. Напряженности труда.



В зависимости от степени отклонения фактических параметров от их гигиенических нормативов выделяют 4 класса условий труда:

- оптимальные (1-й класс);
- допустимые (2-й класс);
- вредные (3.1; 3.2; 3.3; 3.4);
- опасные (4-й класс).

Первый класс характеризуется оптимальными уровнями вредных факторов на рабочем месте (ниже ПДК и ПДУ).

Второй класс – вредные факторы на уровне ПДК и ПДУ.

Третий класс – вредные факторы превышают ПДК и ПДУ. Чем больше превышение допустимых уровней (во сколько раз), тем выше подкласс вредности (3.1; 3.2; 3.3 или 3.4). Для определения подкласса пользуются соответствующими таблицами в Руководстве 2.2.2006-05.

Четвертый класс – «запредельные» превышения допустимых уровней вредных факторов (ПДК и ПДУ). Смотри таблицы Руководства.

Чем выше класс вредности, тем большее повреждение здоровью «запрограммировано», вплоть до инвалидности и смерти.

При заполнении итоговой таблицы оценки труда руководствуются кратностью превышения ПДК и ПДУ и справочными таблицами Руководства.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ

Чтобы установить класс труда после заполнения итоговой таблицы оценки, пользуются следующими правилами:

- при сочетанном и комбинированном воздействии на работника вредных факторов (а это бывает в реальных условиях почти всегда) общая оценка выставляется по наиболее высокому классу и степени вредности;

- в случае действия 3-х и более факторов, относящихся к классу 3.1, общая оценка равна классу 3.2;

- при сочетании 2-х и более факторов классов 3.2; 3.3 и 3.4 – условия труда оцениваются соответственно на одну ступень выше.

При использовании метода защиты временем, условия труда становятся менее вредными, но все же, остаются вредными (т.е. не ниже 3.1).

Работы в условиях классов 3 и 4 должны проводиться с обязательным использованием СИЗ. При этом класс вредности не меняется!

Работы в условиях класса 4 проводятся с обязательным со-



блюдением установленного для них регламента.

ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Используя данные таблиц №1-№3 оцените условия труда и определите класс труда следующих пяти специалистов: пожарный, столяр, аккумуляторщик, токарь, сварщик.

Таблица №1. Показатели условий труда.

Токарь	Fe – пыль г/м ³)	Температура воздуха (град. С)	Кремний, со- державший пыль	Осве- щен- ность, ЛК	Шум, дБА	Вибра- ция (лок.)
	12,0	17,	2,0	300	25	102
Аккумуляторщик	Пары мышьяковистого водорода	Пары серной кислоты	Темпер. Воздуха	Осве- щен- ность	Пары свинца	П Пары щелочи
	0,3	3,0	5,0	100	0,13	1,5
Столяр	Пары фенола	Древесная пыль	Темпер воздуха	Осве- щен- ность	Шум	Вибрация
	0,6	18	12,0	150	160	103
Сварщик	Аэрозоль марганца	Содержание СО	NO ₂	Озон	Температ. воздуха	УФО (Вт/м ²)
	1,2	10	15	0,6	8,0	15
Пожарный	Сажа в воздухе	СО в воздухе	NO ₂	Щелочь в воздухе	ТНС- индекс	Тепло-вое из- лучение, Вт/м ²
	300	200	3,0	2,0	0	3000

Примечание №1. При оценке температуры воздуха рабочей зоны и ТНС-индекса ориентироваться для всех профессий на тяжесть труда 2а, для аккумуляторщика – на 1б.



Примечание №2. При оценке показателей таблицы №1 учитывать следующие гигиенические нормативы:

- ПДК (мг/м³) для пыли железа = 4,0; для кремний содержащей пыли = 1,0; для мышьяковистого водорода = 0,1; для серной кислоты = 1,0; для свинца = 0,01; для щелочи = 0,5; для фенола = 0,3; для древесной пыли = 6,0; для угарного газа = 20,0; для окислов азота = 5,0; для озона = 0,1; для марганца = 0,3; для сажи = 1,0.

- ПДУ для шума = 80 дБА; для локальной вибрации = 100 дБА (увеличение на 12 дБ = 4 раза); для УФО (диапазон А) = 10,0 Вт/м²

- норматив искусственной освещенности = 400 люкс.

Таблица №2. Показатели тяжести труда.

Профессия	Перемещ. груза на 1-5м. (кг/м)	Масса поднимаемого груза (кг)	Рабоч. поза (% раб. времени)	Число стереотипных движений	Число наклонов корпуса
Пожарный	26000	15	Стоя, более 80	8000	101
Столяр	20000	28	Фиксированная, 24	12000	48
Аккумуляторщик	21000	12	свободная	7000	45
Токарь	8000	10	Фиксированная, до 50	30000	100
Сварщик	7000	32	Вынужденная фиксированная, 22	11000	200



Таблица №3. Показатели напряженности труда.

Профессия	Характер работы	Сосредоточенное наблюдение (% раб. времени)	Риск для собственной жизни	Ответственность за жизнь других
Пожарный	Дефицит времени, ответственность за результат	10	Вероятен	возможна
Столяр	По индивидуальному плану	50	исключен	исключена
Аккумуляторщик	По индивидуальному плану	8	---«---	---«---
Токарь	По графику	80	---«---	---«---
Сварщик	По индивидуальному плану	15	---«---	---«---

Профессия	Продолжительность раб. дня, (час)	Сменность работы	Регламентированные перерывы (% от раб. времени)
Пожарный	Более 12	Нерегулярные смены, работа ночью	Отсутствуют
Столяр	7	1 смена	10
Аккумуляторщик	7	1 смена	10
Токарь	7	1 смена	До 3
Сварщик	7	1 смена	10



Тесты

(возможен один или несколько правильных ответов)

I. Исходя из гигиенических критериев, условия труда подразделяются на классы. Таких классов

- а) 2
- б) 3
- в) 4
- г) 5
- д) 10

II. Здоровье работающих сохраняется и создаются предпосылки для высокого уровня трудоспособности при работе в условиях

- а) вредных
- б) экстремальных
- в) оптимальных
- г) допустимых

III. Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работающих подразделяются на степени вредности. Таких степеней

- а) 4
- б) 6
- в) 9
- г) 12

IV. Начальные признаки и легкие формы профессиональных заболеваний появляются у работающих в условиях

- а) 3.1
- б) 3.2
- в) 3.3
- г) 3.4
- д) 4

V. Потеря профессиональной трудоспособности (средняя степень тяжести профессиональных заболеваний) возможна при работе в условиях

- а) 3.1
- б) 3.2
- в) 3.3
- г) 3.4
- д) 4



VI. Потеря общей трудоспособности (тяжелые формы профессиональных заболеваний, инвалидность) возможна при работе в условиях

- а) 3.1
- б) 3.2
- в) 3.3
- г) 3.4
- д) 4

VII. Обязательными требованиями, предъявляемыми к работам в условиях 4-го класса труда являются

- а) работа в повседневных условиях для всех профессий
- б) только чрезвычайные ситуации
- в) ликвидация аварий и работы по предупреждению аварий
- г) использование средств индивидуальной защиты
- д) специальные режимы (регламенты) работ
- е) привлечение к таким работам только молодых (моложе 18 лет) и здоровых работников

VIII. Суммарная масса грузов, перемещаемая в течение каждого часа смены – это показатель

- а) тяжести труда
- б) напряженности труда
- в) монотонности труда

IX. Количество стереотипных рабочих движений за смену, это показатель

- а) тяжести труда
- б) напряженности труда
- в) монотонности труда

X. Длительность сосредоточенного наблюдения (% от времени смены), это показатель

- а) тяжести труда
- б) напряженности труда
- в) монотонности труда

XI. Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкций), это условия труда класса

- а) 3.1
- б) 3.2
- в) 3.3



г) 4

XII. Если уровень освещения рабочей поверхности меньше половины от нормы, то условия труда человека относятся к классу

- а) 3.1
- б) 3.2
- в) 3.3
- г) 4

XIII. Пороговое значение вредных веществ 1-2 классов опасности для класса 4 составляет

- а) > 5 ПДК
- б) >10 ПДК
- в) >15 ПДК
- г) >20 ПДК

XIV. Пороговое значение вредных веществ, опасных для развития острого отравления составляет

- а) > 5 ПДК
- б) >10 ПДК
- в) >15 ПДК
- г) >20 ПДК

XV. Пороговое значение шума (дБА) составляет превышение

- а) более 35 ПДУ
- б) более 40 ПДУ
- в) более 45 ПДУ
- г) более 50 ПДУ

XVI. При условиях труда класса 3.2 рабочий день необходимо сокращать на

- а) 1 час
- б) 2 часа
- в) 3 часа
- г) более 4 часов

XVII. При условиях труда класса 3.4 досрочное пенсионное обеспечение наступает раньше обычного на

- а) 5 лет
- б) 10 лет
- в) более чем 10 лет

XVIII. При условиях труда класса 3.3 периодические медицинские осмотры проводят 1 раз в



- а) полгода
- б) год
- в) 2 года
- г) 3 года

Итоговая таблица для гигиенической оценки труда

Факторы	Класс условий труда						
	Оптимальный	Допустимый	Вредный				Опасный
			3.1	3.2	3.3	3.4	
1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4	
химические							
шум							
вибрация							
микроклимат							
освещение							
УФО							
Тяжесть труда							
Напряженность труда							
Общая оценка условий труда							

ВЫВОДЫ

1. Класс вредности труда специалиста _____
2. Риск профессионального заболевания _____
3. Для снижения профессионального риска требуются следующие меры (См. приложение 4).

4. Для оптимизации производственной ситуации и снижения вредного воздействия на работающих, требуются в т. ч. следующие инженерные решения _____







СПРАВОЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны вредных веществ (превышение ПДК, раз)

Вредные вещества*			Класс условий труда				опасный	
			допустимый	Вредный				
			2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
1			2	3	4	5	6	7
Вредные вещества 1–4 классов опасности 1), за исключением перечисленных ниже			≤ ПДК _{макс}	1,1 – 3,0	3,1 – 10,0	10,1 – 15,0	15,1 – 20,0	
			≤ ПДК _{сс}	1,1 – 3,0	3,1 – 10,0	10,1 – 15,0	>15, 0	>20,0
Особенности действия на организм	вещества опасные для разви- тия острого отравления	с острона- правленным механизмом действия 2), хлор, аммиак	≤ ПДК _{макс}	1,1 – 2,0	2,1 – 4,0	4,1 – 6,0	6,1 – 10,0	>10,0
		раздражающе- го действия 2)	≤ ПДК _{макс}	1,1 – 2,0	2,1 – 5,0	5,1 – 10,0	10,1 – 50,0	>50,0
	Канцерогены 3); вещества, опасные для репродуктивного здоровья человека 4)	≤ ПДК _{сс}	1,1 – 2,0	2,1 – 4,0	4,1 – 10,0	> 10,0		



аллергены 5)	Высоко опасные	\leq ПДК _{макс}	–	1,1 – 3,0	3,1 – 15,0	15,1 – 20,0	>20,0
	Умеренно опасные	\leq ПДК _{макс}	1,1 – 2,0	2,1 – 5,0	5,1 – 15,0	15,1 – 20,0	>20,0
Противоопухолевые лекарственные средства, гормоны (эстрогены) б)						+	
Наркотические анальгетики б)				+			



1) В соответствии с ГН 2.2.5.1313–03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениями к нему.

2) В соответствии с ГН 2.2.5.1313–03, ГН 2.2.5.1314–03 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениями к ним и разделами 1, 2 прилож. 2 настоящего руководства.

3) В соответствии с ГН 1.1.725–98 «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека» и разделами 1, 2 прилож. 3 настоящего руководства (Асбестосодержащие пыли сравнивают согласно табл. 3).

4) В соответствии с СанПиН 2.2.0.555–96 «Гигиенические требования к условиям труда женщин», методическими рекомендациями №11-8/240–02 «Гигиеническая оценка вредных производственных факторов и производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека»; Detailed review document on classification systems for reproductive toxicity in OECD member countries/OECD series on testing and assessment No 15. Paris: OECD. 1999 и прилож. 4 настоящего руководства

5) В соответствии с ГН 2.2.5.1313–03, дополнениями к нему и прилож. 5 настоящего руководства.

6) Вещества, при получении и применении которых, должен быть исключен контакт с органами дыхания и кожей работника при обязательном контроле воздуха рабочей зоны утвержденными методами (в соответствии с ГН 2.2.5.1313–03, дополнениями к нему, разделами 1, 2 прилож. 6 настоящего руководства).

7) Превышение указанного уровня может привести к острому, в т. ч. и смертельному, отравлению.

+ Независимо от концентрации вредного вещества в воздухе рабочей зоны условия труда относятся к данному классу.

**Приложение №2****Классы условий труда в зависимости от уровней шума, локальной, общей вибрации, инфра- и ультразвука на рабочем месте**

Название фактора, показатель, единица измерения	Класс условий труда					
	допустимый		вредный			опасный
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
	Превышение ПДУ, раз					
1	2	3	4	5	6	7
Шум, эквивалентный уровень звука, дБА	≤ПДУ1)	5	15	25	35	>35
Вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень (значение) виброскорости, виброускорения (дБ/раз)	≤ПДУ2)	3/1,4	6/2	9/2,8	12/4	>12/4
Вибрация общая, эквивалентный скорректированный уровень виброскорости, виброускорения (дБ/раз)	≤ПДУ2)	6/2	12/4	18/6	24/8	>24/8
Инфразвук, общий уровень звукового давления, дБ/Лин	≤ПДУ3)	5	10	15	20	>20
Ультразвук воздушный, уровни звукового давления в 1/3 октавных полосах частот, дБ	≤ПДУ4)	10	20	30	40	>40
Ультразвук контактный, уровень виброскорости, дБ	≤ПДУ4)	5	10	15	20	>20



- 1) В соответствии с санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562–96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».
- 2) В соответствии с санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.566–96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».
- 3) В соответствии с санитарными нормами СН 2.2.4./2.1.8.583–96 «Инfrasound на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки».
- 4) В соответствии с санитарными правилами и нормами СанПиН 2.2.4/2.1.8.582–96 «Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения».



Приложение №3

Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса

Показатели тяжести трудоового процесса	Классы условий труда			
	Оптимальный (легкая физическая нагрузка)	Допустимый (средняя физическая нагрузка)	Вредный (тяжелый труд)	
			1 степени	2 степени
1	2	3	4	5
1. Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кг • м)				
1.1. При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза на расстояние до 1 м: для мужчин для женщин	до 2 500 до 1 500	до 5 000 до 3 000	до 7 000 до 4 000	более 7000 более 4000
1.2. При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса, ног):				
1.2.1. При перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м для мужчин для женщин	до 12 500 до 7 500	до 25 000 до 15 000	до 35 000 до 25 000	более 35000 более 25000
1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м				



для мужчин	до 24 000	до 46 000	до 70 000	более 70000
для женщин	до 14 000	до 28 000	до 40 000	более 40000
2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную (кг)				
2.1. Подъем и перемещение (разное) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час):				
для мужчин	до 15	до 30	до 35	более 35
для женщин	до 5	до 10	до 12	более 12
2.2. Подъем и перемещение (разное) тяжести постоянно в течение рабочей смены:				
для мужчин	до 5	до 15	до 20	более 20
для женщин	до 3	до 7	до 10	более 10
2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены:				
2.3.1. С рабочей поверхности				
для мужчин	до 250	до 870	до 1500	более 1500
для женщин	до 100	до 350	до 700	более 700
2.3.2. С пола				
для мужчин	до 100	до 435	до 600	более 600
для женщин	до 50	до 175	до 350	более 350
3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену)				



3.1. При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук)	до 20 000	до 40 000	до 60 000	более 60 000
3.2. При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	до 10 000	до 20 000	до 30 000	более 30 000
4. Статическая нагрузка - величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий (кгс - с)				
4.1. Одной рукой: для мужчин для женщин	до 18 000 до 11 000	до 36 000 до 22 000	до 70 000 до 42 000	более 70 000 более 42 000
4.2. Двумя руками: для мужчин для женщин	до 36 000 до 22 000	до 70 000 до 42 000	до 140000 до 84 000	более 140000 более 84 000
4.3. С участием мышц корпуса и ног: для мужчин для женщин	до 43 000 до 26 000	до 100 000 до 60 000	до 200000 до 120 000	более 200000 более 120000



5. Рабочая поза	Свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя). Нахождение в позе стоя до 40% времени смены.	Периодическое, до 25% времени смены, нахождение в неудобной (работа с поворотом туловища, неудобным размещением конечностей и др.) и/или фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения различных частей тела относительно друг друга). Нахождение в позе стоя до 60% времени	Периодическое, до 50 % времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т. п.) до 25 % времени смены. Нахождение в позе стоя до 80% времени смены	Периодическое, более 50% времени смены нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т. п.) более 25 % времени смены. Нахождение в позе стоя более 80 % времени смены
-----------------	---	--	--	--



6. Наклоны корпуса				
Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену	до 50	51 – 100	101 – 300	свыше 300
7. Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом				
7.1. По горизонтали	до 4	до 8	до 12	более 12
7.2. По вертикали	до 1	до 2,5	до 5	более 5



Классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса

Показатели напряженности трудового процесса	Классы условий труда			
	Оптимальный (Напряженность труда легкой степени)	Допустимый (Напряженность труда средней степени)	Вредный (Напряженный труд)	
			1 степени	2 степени
1	2	3	4	5
1. Интеллектуальные нагрузки:				
1.1. Содержание работы	Отсутствует необходимость принятия решения	Решение простых задач по инструкции	Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкций)	Эвристическая (творческая) деятельность, требующая решения алгоритма, единоличное руководство в сложных ситуациях
1.2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов, но не требуется коррекция действий	Восприятие сигналов с последующей коррекцией действий и операций	Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических значений параметров	Восприятие сигналов с последующей комплексной оценкой связанных параметров. Комплексная оценка всей производственной деятельности



1.3. Распределение функций по степени сложности задания	Обработка и выполнение задания	Обработка, выполнение задания и его проверка	Обработка, проверка и контроль за выполнением задания	Контроль и предварительная работа по распределению заданий другим лицам.
1.4. Характер выполняемой работы	Работа по индивидуальному плану	Работа по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности	Работа в условиях дефицита времени	Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат
2. Сенсорные нагрузки				
2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	до 25	26 – 50	51 – 75	более 75
2.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы	до 75	76 – 175	176 – 300	более 300
2.3. Число производственных объектов одно-временного наблюдения	до 5	6 – 10	11 – 25	более 25



2.4. Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	более 5 мм - 100%	5 - 1,1 мм - более 50 %; 1 - 0,3 мм - до 50 %; менее 0,3 мм - до 25 %	1 - 0,3 мм - более 50 %; менее 0,3 мм - 26 - 50 %	менее 0,3 мм - более 50 %
2.5. Работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	до 25	26 – 50	51 – 75	более 75
2.6. Наблюдение за экранами видеотерминалов (часов в смену): при буквенно-цифровом типе отображения информации: при графическом типе отображения информации:	до 2 до 3	до 3 до 5	до 4 до 6	более 4 более 6



2.7. Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	Разборчивость слов и сигналов от 100 до 90 %. Помехи отсутствуют	Разборчивость слов и сигналов от 90 до 70 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 3,5 м	Разборчивость слов и сигналов от 70 до 50 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 2 м	Разборчивость слов и сигналов менее 50 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 1,5 м
2.8. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)	до 16	до 20	до 25	более 25
3. Эмоциональные нагрузки				



3.1. Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несет ответственность за выполнение отдельных элементов заданий. Влечет за собой дополнительные усилия в работе со стороны работника	Несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий). Влечет за собой дополнительные усилия со стороны вышестоящего руководства (бригадира, мастера и т.п.)	Несет ответственность за функциональное качество основной работы (задания). Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива (группы, бригады и т.п.)	Несет ответственность за функциональное качество конечной продукции, работы, задания. Влечет за собой повреждение оборудования, остановку технологического процесса и может возникнуть опасность для жизни
3.2. Степень риска для собственной жизни	Исключена			Вероятна
3.3. Степень ответственности за безопасность других лиц	Исключена			Возможна
3.4. Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену	Отсутствуют	1 – 3	4 – 8	Более 8
4. Монотонность нагрузок				



4.1. Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях	более 10	9 – 6	5 – 3	менее 3
4.2. Продолжительность (в сек) выполнения простых заданий или повторяющихся операций	более 100	100 – 25	24 – 10	менее 10
4.3. Время активных действий (в % к продолжительности смены). В остальное время – наблюдение за ходом производственного процесса	20 и более	19 – 10	9 – 5	менее 5
4.4. Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены)	менее 75	76–80	81–90	более 90
5. Режим работы				
5.1. Фактическая продолжительность рабочего дня	6 – 7 ч	8 – 9 ч	10 – 12 ч	более 12 ч



5.2. Сменность работы	Односменная работа (без ночной смены)	Двухсменная работа (без ночной смены)	Трёхсменная работа (работа в ночную смену)	Нерегулярная сменность с работой в ночное время
5.3. Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность	Перерывы регламентированы, достаточной продолжительности: 7 % и более рабочего времени	Перерывы регламентированы, недостаточной продолжительности: от 3 до 7% рабочего времени	Перерывы не регламентированы и недостаточной продолжительности: до 3 % рабочего времени	Перерывы отсутствуют



Приложение №4 Справочная таблица для оценки класса труда по показателям освещенности и показателям микроклимата

Справочная таблица для оценки класса труда по показателям освещенности и показателям микроклимата

Фактор производственной среды	Класс условий труда (уровень фактора)						Опасный IV
	Оптимальный I	Допустимый II	Вредный III				
			3.1	3.2	3.3	3.4	
Естественная освещенность (КЕО), %		>0,5	0,1-0,5	<0,1			
Искусственная Освещенность E, лк, для разрядов зрительных работ		E _н (норматив по СНиП 23-05-95)	0,5 E _н - 1,0 E _н	<0,5 E _н			
Температура в помещении, С° (холодный период года, тяжесть работы – 2а)	18-20	17-23	14-17	12-14	10-12	8-10	



Приложение 5

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

а) обязательная:

Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды: учебник для бакалавров, 2013 (с. 213-219).

Зименко В.А. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности в схемах и таблицах: учеб. пособие, ДГТУ, 2013 (с. 116-128).

б) дополнительная:

Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий. (Р 2.2.2006 – 05).- М.:Госстандарт, 2006. – 133 с.

Занько Н.Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: Лабораторный практикум.- М.: «Академия», 2005 (с. 120-122, 158-160).

VI. ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ФАКТОРАМ РИСКА (ВРЕДНОСТИ)

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Познакомиться с методикой оценки последствий воздействия на человека неблагоприятных условий труда на производстве, в городе и в быту, а также вредных факторов среды обитания, приводящих к сокращению жизни.

ЗАДАНИЕ

При подготовке к занятию:

а) запишите в рабочую тетрадь этапы количественной оценки ущерба здоровью при неблагоприятных условиях (с. 216 - 217 учебника С.В. Белова);

б) перенесите в тетрадь таблицы №7.4; 7.5; 7.6 из учебника и будьте готовы к их обсуждению с учебной группой;

в) ознакомьтесь с пороговыми значениями травмирующих производственных факторов (с. 219 учебника) и запишите их в рабочую тетрадь;

г) будьте готовы обсудить методику оценки класса условий труда в зависимости от кратности превышения ПДК или ПДУ вредного фактора (комментарий таблиц №7.1; 7.2 и 7.3) – материал предыдущего занятия.

д) запишите в тетрадь данные таблицы №7.7 и формулу расчета средней продолжительности жизни при суточной миграции человека во вредных условиях жизненного пространства (с. 218 учебника С.В. Белова);

е) проанализируйте пример расчета суммарной оценки ущерба здоровью, приведенный на с. 219 учебника.

2. В ходе занятия (практическая часть):

а) внимательно изучите вариант задания, выданный преподавателем;

б) в соответствии с заданием проведите оценку условий труда на рабочем месте по каждому негативному фактору, указанному в описании варианта и определите класс вредности условий труда;

в) проведите количественную оценку ущерба здоровью (табл. №7.5);

г) учет влияния вредных факторов городской и бытовой среды на здоровье оцените по данным табл. № 7.7 (недостающую информацию запросите у преподавателя);

д) проведите итоговый расчет $\Delta\text{СПЖЖ}$ по формуле;



е) сделайте выводы и предложите рекомендации по увеличению СПЖ.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Вариант №1

Определите величину сокращения продолжительности жизни мастера участка виброуплотнения и термообработки стержневых смесей литейного цеха. Вентиляция в цехе работает неэффективно. Печи индукции нагрева работают на частоте 3,0 МГц с интенсивностью поля, превышающей ПДУ более чем в 5 раз. Вибрация на рабочем месте мастера превышает допустимую на 12 дБ. Уровень шума превышает допустимый на 15 дБА.

Интенсивность теплового потока на рабочем месте 1,05 кВт/м² (норма 0,35 кВт/м²).

Запыленность алюминиевой, магниевой пылью (2-й класс опасности, без особого действия), загазованность воздуха парами аммиака, ацетона, окисью углерода (3-й класс опасности, влияет на репродуктивную функцию) превышает ПДК в 7 раз.

Мастер живет за городом, куда добирается на электричке и автобусе в течение 1,5 ч. Его дом расположен около Ж/Д переезда и уровень инфразвука от маневровых тепловозов в доме в ночное время превышает ПДУ на 10 дБ. Ему 60 лет, из них 45 лет он курит и выкуривает в среднем по 12 сигарет в день. Трудовой стаж 40 лет.

Вариант №2

Определите величину сокращения продолжительности жизни оператора гибкого автоматизированного комплекса, рабочее место которого оснащено компьютером буквенно-цифрового типа, на котором он работает более 4 часов за смену, и пультом управления с большим числом контрольно-измерительных шкальных приборов. Оператор постоянно, с длительностью сосредоточенного наблюдения более 45% от времени смены обрабатывает информацию, внося коррекцию в работу комплекса. При этом он несет полную ответственность за функциональное качество вспомогательных работ, а также за обеспечение непрерывного производственного процесса. Обеспечение последнего зависит от оперативного принятия управленческих решений. Работа комплекса связана с механической высокоскоростной обработкой высоколегированных сталей. Работа трехсменная. Продолжительность смены 8 часов. Помещение комплекса с пультом управления не имеет окон, в нем предусмотрена общеобменная вытяжная вентиляция.



Живет оператор в крупном городе, домой добирается на метро за 40 мин (0,66 ч). Возраст оператора 48 лет. Трудовой стаж 25 лет.

Вариант №3

Определите величину сокращения продолжительности жизни маляра-женщины, которая окрашивает промышленные изделия с помощью краскопульта весом 18 Н в течение 80% времени смены, т.е. 360 мин, при этом она выполняет около 30 движений в минуту с большой амплитудой. Уровень звука в цехе превышает норму на 7 дБА, освещенность составляет 0,6 от Ен при выполнении зрительной работы IV разряда. Загазованность, вызванная испарением растворителей (ацетон, уайтспирит – 4-й класс опасности) превышает ПДК в 3,5 раза (уайтспирит влияет на репродуктивную функцию).

Живет работница рядом с хлебозаводом, который работает круглосуточно. Системы вентиляции завода создают в ночное время уровни шума, превышающие ПДУ на 25 дБА. Добирается домой на двух видах городского транспорта в течение 1 часа 15 мин. Она курит в течение 20 лет, в среднем по 15 сигарет в день. Ей 55 лет, рабочий стаж 35 лет.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

а) обязательная:

Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для бакалавров, 2013 (с. 212-219).

б) дополнительная:

Научно-практический журнал «Безопасность жизнедеятельности» №12, 2010 Приложение. - с. 8-17 (практическое занятие №1).



VII. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ШУМА И ВИБРАЦИИ НА ОРГАНИЗМ

Занятие практическое

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Познакомиться с методиками прогнозирования риска возникновения сенсоневральной тугоухости и вибрационной болезни у лиц, работающих в условиях шумовых и вибрационных производственных нагрузок.

ЗАДАНИЕ

1. Письменно ответить на контрольные вопросы.
2. Используя исходную информацию = задания и справочные таблицы оценить производственную ситуацию:

А) в зависимости от стажа работы и уровня шума на рабочем месте определить абсолютный риск возникновения тугоухости, степень ее выраженности и количество работников, у которых может быть указанное профессиональное заболевание.

Б) в зависимости от времени контакта, вида и интенсивности параметров вибрации определить количество работников с ожидаемым развитием вибрационной болезни.

3. Оформить отчет по работе.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА ПО РАБОТЕ.

1. Цель работы.
2. Ответы на контрольные вопросы (справочные таблицы не переписывать).
3. Задания №1 - №7 оформленные согласно проведенной работе.
4. Выводы по каждому заданию.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Расшифруйте понятия «Производственный шум» и «Вибрация».
2. Какие нормативно-правовые документы используют при аттестации «шумных» и виброопасных рабочих мест?
3. Как уровень звука и вибрации на рабочем месте влияет на степень вредности и опасности труда специалиста?



4. Перечислите симптомы «Шумовой болезни».
5. Как стаж «шумной» работы и уровень шума влияют на вероятность развития тугоухости и степень снижения слуха?
6. Сколько степеней снижения слуха выделяют?
7. Какие виды вибрации различают?
8. Какие физиологические методы оценки здоровья проводят лицам, подвергающимся воздействию производственной вибрации?
9. Какие симптомы «вибрационной болезни» вам известны?
10. От чего зависит вероятность развития «Вибрационной болезни»?
11. Что такое латентный (скрытый) период «Вибрационной болезни»? Примеры.
12. Какое требование заложено в Санитарных Правилах относительно ручного инструмента, генерирующего уровни вибрации выше ПДУ?

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ (теория по теме занятия).

Производственный шум – это совокупность звуков различной интенсивности и частоты, беспорядочно изменяющихся во времени, возникающих в производственных условиях, вызывающих у человека неприятные ощущения и ухудшающих его здоровье.

Производственная вибрация – это передача человеку энергии от внешнего источника колебаний, приводящая к ухудшению его здоровья.

При проектировании, эксплуатации, аттестации рабочих мест используют следующие документы: ГОСТ 12.1.003 «Шум, общие требования безопасности», СН 2.24/2.1.8.562 – 96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», СП 2.2.4./2.1.8. 566 – 96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях общественных и жилых зданий», СанПиН 2.2.2. 540 – 96 «Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ». Правила проведения измерений и оценки шума и вибрации изложены в методических указаниях МУ 1844 -78 и МУ 3911 – 85.

Степень вредности и опасности (№ класса) труда возрастает с увеличением кратности превышения ПДУ шума и вибрации на рабочем месте.

Шум (дБА) : 5 ПДУ= классу 3.1; 15 ПДУ = классу 3.2; 25 ПДУ = 3.3; 35 ПДУ = кл. 3.4; большие значения превышения = классу 4.

Вибрация локальная (дБ/раз): 3/1,4 = классу 3.1; 6/2 = классу



3.2; 9/2,8 = классу 3.3; 12/4 = классу 3.4; дальше = класс 4.

Вибрация общая: 6/2 = классу 3.1; дальше соответственно 12/4, 18/6, 24/8 и более 24/8.

Шумовая болезнь проявляется в нарушениях функции ЦНС, ССС, эндокринной системы, тугоухости на оба уха. Жалобы на: утомляемость, ослабление памяти и внимания, раздражительность, нарушение сна, слабость, повышение артериального давления, ослабление сумеречного зрения, головокружение.

Различают 3 степени снижения слуха: 1 – легкую, 2 – умеренную, 3 – значительную.

Вероятность (P) развития тугоухости:

Возраст (лет)	Стаж работы (лет)											
	10			20			30			40		
	Степень снижения слуха											
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
	P, % при шуме = 90 дБ(А)											
30	12	0	0									
40	22	0	0	25	0	0						
50	33	0	0	35	3	0	37	3	0			
60	44	6	0	46	9	0	48	10	0			
	P, % при шуме = 100 дБ(А)											
30	39	17	0									
40	47	25	5	62	32	6						
50	50	28	7	62	36	15	68	41	20			
60	60	37	19	71	44	25	76	48	30	82	53	33



Распространенность тугоухости в зависимости от интенсивности шума и стажа работы:

Уровень шума (дБА)	Частота тугоухости (%) в стажевых группах						Всего
	До 5 лет	До 10 лет	До 15 лет	До 20 лет	До 25 лет	До 29 лет	
85	2	2	4	5	7	7	4,5
90	3	6	16	20	26	28	16
95	3	8	19	35	37	39	23
100	4	10	28	42	45	66	29
105	5	19	34	48	60	64	38
110	8	22	44	61	65	67	45
115	9	29	50	70	77	78	52
120	11	31	52	70	78	80	53

Различают виды вибрации: локальную (через руки) и общую (вибрация рабочего места, т.е. всего организма).

Оценка здоровья работающих с виброоборудованием проводится с помощью клинических и физиологических методов исследования, а также в ходе анализа профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости.

Физиологические методы оценки:

- измерение вибрационной чувствительности;
- измерение болевой чувствительности;
- изучение вестибулярного аппарата;
- термометрия с холодной пробой;
- динамометрия;
- капилляроскопия.

Симптомы «вибрационной болезни»: снижение чувствительности пальцев рук (вибрационной, болевой, температурной), ноющие боли в кистях, синюшные, «мраморные», холодные кисти, отеки кистей, шаткость походки, головные боли и головокружения, раздражительность, ухудшение зрения, «мурашки» и боли в конечностях.

Вероятность развития (P,%) вибрационной болезни при локальной вибрации:



Класс условий труда	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Р, % при стаже 10 лет	Менее 10	Менее 10	Менее 10	14	24	32
Р, % при стаже 20 лет	Менее 10	12	19	28	38	Более 50

Латентный (скрытый) период вибрационной болезни – это срок появления первых симптомов заболевания, прошедший после начала работы с виброоборудованием. Локальная вибрация. Примеры для разных профессий:

- обрубщик литья - 11 лет;
- наждачник – 12 лет;
- шлифовщик – 14 лет;
- слесарь механосборочных работ – 17 лет;
- формовщики – 18 лет;
- клепальщики – 21 год.

Вероятность развития (Р, %) вибрационной болезни от общей вибрации:

Класс условий труда	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Р, % при стаже: 5 лет	0,4	1,5	5,5	22	Более 22
10 лет	0,5	2	8	32	Более 32
20 лет	0,7	3	11	45	Более 45

Санитарные Правила запрещают применение ручного инструмента, у которого генерируемая вибрация выше ПДУ более чем на 12 дБ. (На таком инструменте можно поработать всего 30 минут за смену!)

ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ЗАДАНИЯ

Задание №1. Рассчитайте риск развития тугоухости и ее степень у работников (по предложенному варианту)



Вариант	Стаж (лет)	Возраст (лет)	Уровень шума (дБА)	Риск тугоухости (%)	Степень тугоухости
1	20	40	90		
2	30	60	90		
3	30	50	100		
4	10	40	100		
5	20	50	100		

Задание №2. Рассчитайте количество работников, у которых в предложенных условиях труда разовьется тугоухость.

Количество работающих (чел.)	Стаж работы (лет)	Уровень шума (дБА)	Ожидаемое количество тугоухих (% и человек)	
13	До 5	120		
10	До 10			
17	До 20			

Задание №3. Определите ожидаемое количество (%) работников, у которых разовьется тугоухость при работе с различными шумовыми нагрузками

Уровень производственного шума (дБА)	Частота профессиональной тугоухости (%)
85	
100	
115	
120	

Задание №4. Используя справочную таблицу по распространенности производственной тугоухости, определите % ожидаемой патологии для стажевых групп 15 и 29 лет (шум 90 дБА), затем – для групп 10 и 20 лет (шум 115 дБА). Сравните полученные результаты и сделайте выводы о зависимости: во сколько раз возрастает % заболевших при увеличении стажа работы в 2 раза и как влияет на эту зависимость уровень шумовой нагрузки.

Задание №5. В шлифовочном цехе работает 150 человек. Параметры локальной вибрации на станках превышают ПДУ в 3,5 раза. Средний стаж работы персонала 18 лет. Определить: класс условий труда и у скольких работников может развиваться вибрационная болезнь.

Задание №6. При работе на экскаваторе параметры общей



вибрации превышают ПДУ в 7 раз. Число работающих – 20 человек (15 со стажем работы = 5 лет, 5 человек со стажем работы = 10 лет). Определить: класс условий труда и число возможных заболеваний в обеих стажевых группах.

Задание №7. После проведенного измерения вибрационных характеристик отбойных молотков установлено, что генерируемое виброускорение у двух молотков составило 89 и 75 дБ соответственно (при паспортном допустимом значении 76 дБ). Сделайте заключение и примите решение в отношении возможности дальнейшего использования этих молотков.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

а) обязательная:

Зименко В.А. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности в схемах и таблицах: учеб. пособие, ДГТУ, 2013 (с. 33-36, 82-89).

Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для бакалавров, 2013 (с. 103-120, 346-381).

б) дополнительная:

Гигиена: учебник для вузов/ под ред. Г.И. Румянцева, 2002 (с. 291, 292, 518-525).

Занько Н.Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: Лабораторный практикум, 2005 (с. 108-110, 112-116).



VIII. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ СВЧ ДИАПАЗОНА. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ, ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ, РЕГЛАМЕНТЫ ЗАЩИТЫ, РАСЧЕТНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Занятие практическое

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить основы гигиены труда при работе на объектах, использующих генераторы электромагнитных излучений, используя знания биологического действия излучения продумать методы защиты от него в различных производственных и бытовых ситуациях, освоить расчетный метод оценки интенсивности излучения СВЧ диапазона.

ЗАДАНИЕ

1. Письменно ответить на контрольные вопросы.
2. Используя исходную информацию (таблица 1) рассчитать плотность потока энергии ЭМИ, провести ее гигиеническую оценку, сформулировать защитные мероприятия.
3. Оформить отчет по работе.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА ПО РАБОТЕ

1. Цель работы.
2. Ответы на контрольные вопросы
3. Расчеты, согласно условиям назначенного преподавателем варианта.
4. Гигиеническая оценка полученных результатов и рекомендации по защите.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое СВЧ излучение? (сформулируйте определение, приведите его физические характеристики; в т.ч. глубину проникновения в организм человека).
2. От чего зависит биологический эффект СВЧ излучения и какова его физическая сущность?
3. Перечислите клинические проявления (последствия) вредного воздействия СВЧ поля на организм человека.



4. Охарактеризуйте пространственную форму СВЧ поля (зоны, диаграммы, их связь с длиной волны и размером излучающей антенны).

5. Какие гигиенические нормативы для СВЧ поля вам известны? (показатели, единицы измерения, допустимые уровни и их зависимость от режима обзора).

6. В каких точках диаграммы можно определить (рассчитать с помощью формул) уровень поля?

7. Из чего складывается Система защиты от СВЧ излучения? (принципы, способы, мероприятия).

8. Какие требования существуют к размещению СВЧ опасных объектов?

9. Какова зависимость между интенсивностью СВЧ поля и расстоянием до генератора (антенны)?

10. Перечислите и «расшифруйте» группы защитных мероприятий от СВЧ излучения.

11. Какие уровни СВЧ излучения являются безусловным показанием для применения средств индивидуальной защиты (каких?).

12. Какие защитные экраны от СВЧ излучения существуют? (укажите типы, материалы и их степень защиты).

ТЕОРИЯ ПО ТЕМЕ ЗАНИТИЯ

В современной жизни человечество широко использует электромагнитные излучения различного диапазона и с каждым годом спектр их применения стремительно расширяется. Эти излучения лежат в основе радиолокации, радиосвязи, радиоастрономии, термической обработки металлов, диэлектриков, физиотерапии; используются в быту (термическая обработка продуктов питания и приготовление пищи) и пр.

Работа с генераторами излучения при нарушении гигиены труда и техники безопасности может оказывать вредное воздействие на организм персонала таких объектов, а также – на население, попавшее в поле ЭМИ и вызывая различные заболевания.

СВЧ поле возникает в результате электромагнитных колебаний определенной частоты ($f = 3 \cdot 10^8$ до $3 \cdot 10^{11}$) и длины волны ($\lambda =$ от 1мм до 100см).

Биологическое действие СВЧ излучений.

При взаимодействии СВЧ поля с живыми организмами возникают явления отражения, проведения и поглощения электромагнитной энергии тканями и жидкостями. Эффект действия зависит от интенсивности излучения, длины волны, времени облучения, вели-



чины облучаемой поверхности, анатомического строения органа или ткани, глубины проникновения и величины поглощенной энергии.

С увеличением частоты колебаний величина отражения энергии тканями уменьшается, а поглощение увеличивается. Однако, биологический эффект обуславливается не только величиной поглощения, но и глубиной проникновения энергии. Чем она больше, тем больше вероятность поражения жизненно важных органов. Волны миллиметрового диапазона поглощаются поверхностными слоями кожи, сантиметрового – кожей и прилегающими к ней тканями, дециметровые проникают на глубину 8 – 10 см. В среднем, глубина проникновения равна 1/10 длины волны.

Поглощаемая часть энергии вызывает изменение пространственной ориентации (колебания, вращения) дипольных молекул воды. Электромагнитная энергия переходит в тепловую, ткани нагреваются (закипают). Интенсивность нагрева зависит от мощности дозы и скорости оттока тепла от облучаемых участков тела (интенсивности кровоснабжения). Например, в хрусталике глаза, не имеющем кровеносных сосудов, происходит коагуляция белков и развивается катаракта (его помутнение).

Легко подвержены тепловому действию СВЧ поля паренхиматозные органы (печень, поджелудочная железа), полые органы, содержащие жидкости (мочевой пузырь, желудок, желчный пузырь). Нагревание указанных органов может обострить хронически протекающие в них воспалительные процессы, спровоцировать возникновение язв, кровотечений, прободений. При интенсивном общем облучении повышается температура тела и наступает смерть.

Термическое действие СВЧ поля проявляется при плотности потока энергии 10 и более мвт/см²

Расстройство функции нервной и сердечно-сосудистой систем проявляется астено-вегетативным синдромом (слабость, утомляемость, головные и сердечные боли, повышенная потливость, гипотония, брадикардия, одышка, сердцебиение, плаксивость, импотенция).

Возможны трофические изменения (выпадение волос, ломкость ногтей), рецидивирующие заболевания кожи, эндокринные нарушения и онкологические заболевания.

Зональность поля.

Установлено, что в формировании поля наблюдается определенная зональность.

Выделяют три зоны: ближнюю (где отдельно «живут» магнитная и электрическая составляющие, поле еще не сформировано), промежуточную (где происходит явление интерференции) и дальнюю (где СВЧ поле уже сформировано, начинается от края промежу-



точной зоны и уходит в бесконечность). При равных длинах волн, чем больше размер антенны, тем больше размеры зон. При равных размерах антенн – чем короче волна, тем больше размеры зон.

Существуют формулы, с помощью которых можно определить размеры той или иной зоны. Для параболических и круглых антенн конец ближней зоны определяют по формуле:

$$R_{б.з.} = L^2 / 4 \lambda$$

Начало дальней зоны определяется по формуле:

$$R_{д.з.} = L^2 / \lambda$$

Район промежуточной зоны определяют по формуле:

$$R_{п.з.} = R_{д.з.} - R_{б.з.}$$

где L – диаметр параболоида в см,

λ – длина волны в см.

Расчетный метод определения интенсивности СВЧ поля.

От антенны радиолокационной станции излучение распространяется в окружающее пространство в виде лепестков (как у цветка): основного, боковых (передних и задних), заднего. Боковые и задний лепестки рассматриваются как паразитное излучение, для работы объекта нужен только основной лепесток. Если в лепестке начертить (представить) ось, то, по мере удаления от этой оси интенсивность поля убывает.

Для расчетного метода необходимо знать границы формирования зон от донной антенны (смотри формулы предыдущего параграфа).

Если интересующая нас точка находится в ближней зоне на оси лепестка, то расчет плотности потока энергии ведут по формуле:

$$ППЭ_{б.з.} (\text{по оси}) = 3P_{ср.}/A$$

$$\text{В точке на границе лепестка: } ППЭ_{б.з.} (\text{край}) = P_{ср.}/3A$$

где $P_{ср.}$ – средняя мощность станции в мкВт;

A – площадь раскрыва антенны в см² (берется из паспорта станции или измеряется).

Если в паспорте станции указана не средняя, а импульсная мощность, то необходимо произвести перерасчет по формуле:

$$P_{ср.} = P_{имп.}/N$$

где N – скважность станции (указана в паспорте).

Практика показывает, что в реальных жизненных ситуациях чаще всего приходится (в интересах защиты населения и персонала) определять уровень интенсивности СВЧ поля на оси основного лепестка в дальней зоне:

$$ППЭ_{д.з.} (\text{по оси}) = P_{ср.} D / 4\pi R^2$$

где D – коэффициент усиления антенны (берется из паспорта станции);

R – расстояние до определяемой точки в см.



Мероприятия защиты от СВЧ излучений.

Для организации электромагнитной безопасности на генерирующих и излучающих объектах из числа инженерно-технического состава назначается должностное лицо, ответственное за разработку и выполнение мероприятий по защите от ЭМИ. На указанного специалиста возлагается: согласование с органами Роспотребнадзора зон ограничения застройки и санитарно-защитных зон (СЗЗ), составление документа «Санитарно-технический паспорт на объект ЭМИ», разработка мероприятий по нормализации электромагнитной обстановки, организация и проведение определений величин ЭМИ (расчетным и инструментальными методами). Санитарно-технический паспорт должен содержать следующие сведения: ситуационный план организации (на карте - схеме) с указанием СЗЗ, секторов работы и зон ограничений, мощность передатчика (генератора) и его рабочие частоты, тип модуляции, импульсную мощность, длительность и период следования импульсов, характеристику антенны – тип, коэффициент усиления, диаграммы направленности по вертикали и горизонтали; цифровые материалы интенсивности поля (расчетные и измеренные).

Защита персонала объектов и населения обеспечивается тремя группами мероприятий:

А – организационными (выбор рациональных режимов работы объекта, ограничение времени и места нахождения людей в зоне воздействия ЭМИ, определение запрещенных секторов работы антенны);

Б – инженерно-техническими (измерение и расчет уровней СВЧ поля, обозначение и ограждение зон с повышенными уровнями ЭМИ = СЗЗ, применение средств, снижающих плотность потока энергии на рабочих местах и прилегающей территории – поглотителей мощности, эквивалентов антенны, поглощающих и отражающих экранов, подъем антенны над уровнем местности на высоту не менее 6 м.).

В – применение средств индивидуальной защиты (металлизированный комбинезон – при ППЭ более 1000 мкВт/см² и защитные очки с металлизированными стеклами - при ППЭ более 100 мкВт/см²).

Против СВЧ излучения «работают» универсальные принципы защиты: временем, расстоянием, экраном, мощностью дозы. Сроки пребывания под облучением зависят от его уровня и должны строго соблюдаться (сведены в справочные таблицы в нормативных документах). Защита расстоянием основана на падении интенсивности излучения, которое обратно пропорционально квадрату расстояния. Экраны делятся на отражающие и поглощающие. К отражаю-



щим материалам относятся металлы (железо, сталь, медь, латунь, алюминий). Их используют в виде листов, сетки, решеток и металлических трубок. Защитные свойства сетки зависят от величины ячейки и толщины проволоки (существуют формулы для расчета этих показателей). Иногда применяют метод шоопирования (электроискрового нанесения металлической пудры на обои, стены и другие конструкции). В качестве радиопоглощающего материала используют каучук с наполнением из сажи или порошкового железа (резиновые коврики, магнитодиэлектрические пластины, покрытия на основе поролона, ферритовые пластины – смесь окисей металлов в керамике).

Гигиенические нормативы.

Нормируемым показателем СВЧ поля является плотность потока энергии (ППЭ), выраженная в мкВт/см². Для населения допустимым уровнем ППЭ является 1 мкВт/см². Для персонала ПДУ является:

а) от фиксированных антенн
 - 10 мкВт/см² при облучении в течение 8 часов;
 - 100 мкВт/см² облучение не более 2 часов за рабочий день;
 - 1000 мкВт/см² облучение не более 15-20 мин за рабочий день (обязательно использование защитных очков и комбинезона).

б) при работе объектов (антенн) в режиме кругового обзора или сканирования, указанные в пункте «а» ПДУ могут увеличиваться в 10 раз.

Исходная информация для проведения расчетов.

Таблица №1

Вариант	Расстояние от антенны (м)	Импульсная мощность	Коэффициент усиления антенны	Скважность	Режим обзора	Категория облучаемых
1	500	6 МВт	800	700	круговой	персонал
2	2000	400 кВт	500	900	непрерывный	население
3	3000	15 МВт	600	800	сканирования	население
4	350	500 кВт	900	800	круговой	персонал
5	2500	100 кВт	800	600	круговой	население
6	800	6 МВт	900	700	непрерывный	население
7	750	10 МВт	800	600	сканирования	персонал
8	2300	3 МВт	900	500	круговой	население

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ

а) обязательная:

Зименко В.А. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятель-



ности в схемах и таблицах: учеб. пособие, ДГТУ, 2013 (с. 97-101).

Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для бакалавров, 2013 (с. 121-129, 381-398).

б) дополнительная:

СанПиН 2.2.4.1191-03 Электромагнитные поля в производственных условиях.