

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

---

**САНКТ- ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

---

**С.В.ЕФРЕМОВ, В.П.МАЛЫШЕВ**

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
В ТЕСТАХ и ЗАДАЧАХ**

**Учебное пособие**

**Санкт-Петербург  
Издательство Политехнического университета  
2014**

**УДК 621.3.019.34:658.518**

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор СПбГПУ В.Н. Тарабанов

Доктор педагогических наук, профессор ПГУПС Е.И. Ефимова

Безопасность жизнедеятельности в тестах и задачах: учебное пособие /С.В. Ефремов, В.П. Малышев. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – 105 стр.

Пособие соответствует государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования 3-го поколения ФГОС-3, а также последующим его модификациям по группам направления подготовки бакалавров, магистров: 223200 – Техническая физика, 230100 – Информатика и вычислительная техника, 140100 – Теплоэнергетика и теплотехника и др.

Пособие предназначено для студентов всех институтов университета различных форм обучения, а также для преподавателей, проводящих занятия по дисциплине “Безопасность жизнедеятельности”. В пособии приведены тестовые задания по модулям данной дисциплины, а также большое количество типовых задач по ее некоторым разделам.

Табл.6. Библиогр.: 14 назв.

Печатается по решению Совета по издательской деятельности Ученого совета Санкт-Петербургского государственного политехнического университета .

Ефремов С.В., Малышев В.П., 2014  
Санкт-Петербургский государственный  
политехнический университет, 2014

## **Введение.**

В настоящем сборнике приведена часть тестовых заданий, предлагаемых авторами студентам институтов физики, нанотехнологий и телекоммуникаций и информационных технологий и управления и др. Санкт – Петербургского государственного политехнического университета, изучающих дисциплину «Безопасность жизнедеятельности», при их итоговой аттестации. Однако в него было добавлено значительное число вопросов по психологическим основам безопасности, управлению безопасностью и БЖД в чрезвычайных ситуациях. Поэтому пособие будет, несомненно, полезно студентам любых направлений подготовки. Содержащиеся в нем тестовые задания соответствуют примерной основной общеобразовательной программе по данной дисциплине и ее последним модификациям. Оно может быть использовано при подготовке к экзамену, защите лабораторных работ, а также в случае проверки «остаточных» знаний студентов представителями министерства образования. Тестовые задания, а также практические задачи могут использоваться преподавателями данной дисциплины, особенно, в случае большого числа аттестуемых студентов.

Пособие содержит более 370 тестовых заданий по всем модулям курса «Безопасность жизнедеятельности», а также более 80 практических задач по некоторым разделам дисциплины. Особенностью предлагаемых тестов является то, что правильным может быть не один ответ, а несколько. Кроме того, возможно и полное отсутствие таковых. Правильными признаются только те ответы, которые содержат абсолютно верную информацию. Если ответ содержит часть верной и часть неверной информации, он не считается правильным и не засчитывается при постановке оценки. Например, на вопрос: « Какие 3-х фазные сети применяются наиболее широко в России при напряжении меньше 1000 В?» даются следующие ответы: 1. 3-х проводные с заземленной нейтралью и 4-х проводные с изолированной нейтралью; 2. 4-х проводные с заземленной нейтралью и 3-х проводные с изолированной нейтралью; 3. 5-ти проводные с заземленной и 3-х проводные с изолированной нейтралью; 4. 4-х проводные с заземленной и с изолированной нейтралью. Правильным необходимо считать ответы №2 и №3, так как остальные содержат либо частично верную, либо полностью неверную информацию. Авторами преднамеренно не даются

ответы к тестам, что позволит решающим их более углубленно изучить данную дисциплину, активно привлекая приведенную литературу. В заключительном разделе приведено более 80 задач по данной дисциплине. Даны основные соотношения, необходимые для их решения, и ответы. Также приведено решение некоторых стандартных задач с использованием необходимых данных из Приложения.

## **I. Введение в безопасность. Основные понятия и определения. Человек и техносфера.**

### **1. Цель учебной дисциплины БЖД:**

1. Привитие навыков организации безопасности труда и действий в чрезвычайных ситуациях.
2. Изучение теоретических основ и приобретение практических навыков организации безопасности труда и предотвращения чрезвычайных ситуаций на предприятии.
3. Организация охраны труда и действий в чрезвычайных ситуациях.
4. Защита человека в техносфере от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения и достижение комфортных условий жизнедеятельности.

### **2. Безопасность жизнедеятельности:**

1. Это область научных знаний и, изучающая общие опасности, угрожающие каждому человеку и разрабатывающая соответствующие способы защиты от них в любых условиях обитания человека.
2. Процесс распознавания образа опасности, установления возможных причин, пространственных и временных координат вероятности проявления, величины и последствий опасности.
3. Состояние деятельности, при котором с определенной вероятностью исключено проявление опасностей, или отсутствие чрезмерной опасности.
4. Совокупность факторов среды обитания, воздействующих на человека.

**3. Какое значение индивидуального риска гибели человека считается в настоящее время приемлемым?**

1.  $10^{-3}$ .

2.  $10^{-4}$ .
3.  $10^{-5}$ .
4.  $10^{-6}$ .

#### **4. Что такое «приемлемый риск»?**

1. Степень риска, не приводящая к гибели человека.
2. Риск, при котором защитные мероприятия позволяют поддерживать достигнутый уровень безопасности на данном уровне развития общества.
3. Риск, оцениваемый вероятностью смертельных случаев в единицу времени.
4. Риск, не представляющий непосредственной угрозы здоровью и жизни человека.

#### **5. Автор закона сохранения жизни и условия развития среды обитания человека:**

1. И.М. Сеченов.
2. Ю.Н. Куражсковский.
3. И.П. Павлов.
4. Б. Ромацини.

#### **6. Перечислите носителей опасности:**

1. Вещество, информация, энергия.
2. Космос, энергия, гидросфера.
3. Техносфера, социум, атмосфера.
4. Информация, вещество, биосфера.

#### **7. Условия существования жизнедеятельности человека с учетом закона сохранения жизни:**

1. Воздействие на человека потоков только вещества.
2. Воздействие на человека потоков вещества, энергии и информации.
3. Воздействие на человека потоков вещества и энергии.
4. Воздействие на человека только информации.

#### **8. Опасность-это:**

1. Явления, процессы, объекты, свойства предметов, способные в определенных условиях причинить ущерб здоровью человека.
2. Заболевание, травматизм, следствием которого может стать летальный исход, инвалидность.

3. Совокупность факторов среды обитания, воздействующих на человека.

4. Процесс распознавания образа опасности, установления возможных причин, пространственных координат, вероятности проявления, величины и последствий опасности.

**9. Основополагающими причинами преобразования биосферы в техносферу являются:**

1. Массовое использование средств транспорта.
2. Интенсивное развитие сельского хозяйства.
3. Высокие темпы роста численности населения на Земле.
4. Концентрация энергетических ресурсов.

**10. Самый населенный город Земли:**

1. Токио.
2. Нью-Йорк.
3. Пекин.
4. Москва.

**11. Биосфера больше всего подвержена негативному воздействию вследствие работы предприятий:**

1. Металлургической промышленности.
2. Химической промышленности.
3. Сельского хозяйства.
4. ТЭС.

**12. Техносфера – это регион, в котором:**

1. Живут люди.
2. Расположены технические средства.
3. Эпизодически бывает человек.
4. Произошло его преобразование людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств с целью наилучшего соответствия своим материальным, социальным и экономическим потребностям.

**13. Ненарушенных преобразующей деятельностью человека территорий осталось больше всего (в процентах к их общей площади):**

1. В Европе.
2. В Азии.
3. В Северной Америке.
4. В Центральной Америке.

**14. К критериям комфортности техносферы согласно нормативным документам НЕ относится:**

1. Температура окружающей среды.
2. Относительная влажность.
3. Концентрация кислорода в воздухе.
4. Скорость движения воздуха.

**15. Одним из основных законов в области БЖД является:**

1. Закон Ома.
2. Закон Кирхгофа.
3. Закон о неустранимости отходов.
4. Закон Джоуля - Ленца.

**16. Безопасность человека, биосферы и техносферы обеспечивает система:**

1. Безопасности труда.
2. Безопасности жизнедеятельности.
3. Глобальной безопасности.
4. Космической безопасности.

**17. Какие слова являются ключевыми в определении БЖД?**

1. Опасность, человек, защита.
2. Знание, безопасность, риск.
3. Система, здоровье, опасность.
4. Человек, жизнь, безопасность.

**18. Сколько основных задач надо решать для обеспечения заданного уровня безопасности?**

1. 2.
2. 3.
3. 4.
4. 5.

**19. Как классифицируются опасности?**

1. По происхождению.
2. По характеру воздействия на человека.
3. По вызываемым последствиям.
4. По виду травм.

**20. Что входит в понятие «Безопасность труда»?**

1. Отсутствие факторов, которые приводят к заболеваниям.

2. Состояние условий труда, при котором исключено воздействие опасных и вредных факторов.

3. Проведение профилактической работы на рабочих местах.

4. Проведение профилактических осмотров.

### **21. Что понимается под «Техникой безопасности»?**

1. Система мероприятий, обеспечивающих безопасность труда.

2. Использование технических средств, обеспечивающих безопасность труда.

3. Система организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность труда.

4. Система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных факторов.

### **22. Что такое идентификация опасности?**

1. Область научных знаний, изучающая опасности и способы защиты от них человека в любых условиях его обитания.

2. Состояние деятельности, при котором с определенной вероятностью исключено проявление опасностей, или отсутствие чрезмерной опасности.

3. Процесс распознавания образа опасности, установления возможных причин, пространственных и временных координат, уровня опасности.

4. Совокупность факторов среды обитания, воздействующих на человека.

### **23. Основная аксиома БЖД формулируется следующим образом:**

1. «Безопасность – свойство системы «человек – среда обитания» сохранять условия взаимодействия с минимальной возможностью причинения ущерба».

2. «Среда обитания – окружающая человека среда, обусловленная данной совокупностью факторов»

3. «Любой вид деятельности опасен, т.е. абсолютная безопасность не достижима».

4. «Обеспечение комфортных условий деятельности человека на всех стадиях жизненного цикла».

### **24. Каковы средние значения напряженностей электрического (E) и магнитного (H) поля Земли в нормальных условиях?**

1.  $E=80 - 120$  В/м,  $H=24 - 40$  А/м.

2.  $E=120 - 150$  В/м,  $H=12 - 24$  А/м.

3.  $E=150 - 200$  В/м,  $H=12 - 24$  А/м.

4.  $E=120 - 150$  В/м,  $H=24 - 40$  А/м.

**25. Влияет ли Солнце на магнитное поле Земли?**

1. Магнитное поле Земли зависит от процессов на Солнце.
2. Магнитное поле Земли не зависит от процессов на Солнце.
3. Магнитное поле Земли зависит, но только в дневное время.
4. Магнитное поле Земли зависит, но только в ночное время.

**26. Постоянное рабочее место – это место, на котором работник находится более..... своего рабочего времени:**

1. 40%.
2. 50%.
3. 60%.
4. 70%.

**27. Какой из приведенных критериев относится к критериям безопасности техносферы?**

1. Предельно допустимые уровни излучений.
2. Концентрации вредных веществ в атмосфере, гидросфере, литосфере.
3. Вредный уровень шумов.
4. Эквивалентная доза ионизирующих излучений.

**28. Какой из приведенных критериев НЕ относится к критериям безопасности техносферы?**

1. Предельно допустимая концентрация.
2. Предельно допустимый уровень излучений.
3. Предельно допустимый выброс.
4. Оптимальная температура и относительная влажность.

**29. Какой показатель относится к показателям негативности техносферы?**

1. Предельно допустимые выбросы для источников загрязнения среды обитания.
2. Допустимая скорость движения воздуха.
3. Атмосферное давление.
4. Показатель сокращения продолжительности жизни.

**30. При изменении потоков вещества, энергии, информации от минимального до максимального возможного значения в системе «человек – среда обитания» возникает ... характерных состояния:**

1. 3.

2. 4.

3. 5.

4. 6.

**31. Согласно закону о неустранимости отходов жизнедеятельности:**

1. Отходы можно уничтожать.
2. Отходы можно перемещать в пространстве или переводить из одной физико-химической формы в другую.
3. Можно избежать образования отходов.
4. Можно перемещать отходы во времени.

## **2. Идентификация и воздействие на человека опасных и вредных факторов среды обитания.**

### **2.1. Воздействие электрического тока на человека.**

**1. Вредный производственный фактор – это фактор, при наличии которого возникает:**

1. Производственная травма.
2. Некомфортное состояние у работника.
3. Профессиональное заболевание.
4. Плохое самочувствие.

**2. Опасный производственный фактор – это фактор, при наличии которого возникает:**

1. Плохое самочувствие.
2. Производственная травма.
3. Профессиональное заболевание.
4. Летальный исход.

**3. Сопротивление человека зависит от:**

1. Состояния кожи, напряжения и вида 3-х фазной сети.
2. Состояния кожи, внешних условий и напряжения.
3. Внешних условий, состояния человека и сопротивления грунта.
4. Категории помещения, состояния кожи и эмоционального состояния человека.

**4. Наиболее опасно воздействие электрического тока на человека в диапазоне частот:**

1. 0-50 Гц.
2. 50-100 Гц.
3. 100-1000 Гц.
4. 50-500 Гц.

**5. Величина предельно допустимого напряжения в помещении с повышенной опасностью при аварийном режиме при времени воздействия больше 1 сек.:**

1. 6 В.
2. 20 В.
3. 36 В.
4. 220 В.

**6. Степень тяжести электротравмы зависит от:**

1. Величины тока и внешних условий.
2. Времени воздействия и частотного диапазона эл. Тока.
3. Пути протекания тока через человека и допустимого напряжения.
4. Схемы подключения человека к электрической сети и категории помещения по электробезопасности.

**7. Внутреннее сопротивление человека зависит от:**

1. Места приложения контактов.
2. Частоты тока.
3. Площади контактов.
4. Времени воздействия электрического тока и величины тока.

**8. Пороговый неотпускающий ток промышленной частоты составляет величину:**

1. 0,6 – 1,5 мА.
2. 10 – 15 мА.
3. 20 – 25 мА.
4. 100 – 150 мА.

**9. Внутреннее сопротивление человека составляет величину:**

1. 1 кОм.
2. 6 кОм.
3. 800 Ом.
4. 300 – 500 Ом.

**10. Величина емкости, входящей в комплексное сопротивление человека, при площади контакта 22 кв.см составляет примерно:**

1. 10 мкФ.
2. 1 мкФ.
3. 0,1 мкФ.
4. 0,001 мкФ.

**11. Безопасное значение электрического тока промышленной частоты при длительном воздействии (несколько часов) можно принять равным:**

1. 10 мкА.
2. 50 мкА.
3. 0,5 мА.
4. 1,5 мА.
5. 10-15 мА.

**12. Измерить наиболее точно внутреннее сопротивление человека можно в случае:**

1. Повышения приложенного напряжения до 36 В.
2. Измеряя сопротивление человека в акупунктурных точках.
3. Значительно (в идеале до бесконечности) повышая частоту.
4. Уменьшая частоту до 0.

**13. Сопротивление человека зависит от:**

1. Времени воздействия электрического тока.
2. Напряжения и вида 3-х фазной сети.
3. Внешних условий и состояния грунта.
4. Категории помещения по электробезопасности.

**14. Емкость в эквивалентной схеме тела человека образована:**

1. Слоями эпидермиса и дермы.
2. Внешними контактами, эпидермисом и внутренними органами.
3. Внешними контактами, дермой и эпидермисом.
4. Внешними контактами и биотканью тела человека.

**15. Сопротивление человека возрастает:**

1. С увеличением частоты.
2. С увеличением приложенного напряжения.
3. С увеличением времени воздействия.
4. С увеличением массы человека.

**16. Скорость срабатывания устройств максимальной токовой защиты в первую очередь обусловлена:**

1. Техническими возможностями устройств.
2. Их стоимостью.
3. Допустимыми токами через человека.
4. Кардиоциклом.

**17. При электрическом ударе 3-й степени наблюдается:**

1. Судорожное сокращение мышц без потери сознания.
2. Судорожное сокращение мышц с потерей сознания.
3. Потеря сознания и нарушение дыхания и (или) работы сердца.
4. Отсутствие дыхания и кровообращения.

**18. Наиболее опасный период кардиоцикла, когда сердце человека наиболее подвержено воздействию электрического тока, находится:**

1. На диастоле.
2. На систоле.

3. На диастоле и систоле.

4. Отсутствует вообще.

**19. Наиболее опасный путь протекания электрического тока:**

1. Рука-рука.

2. Голова – ноги.

3. Голова – руки.

4. Нога-нога.

**20. Величина напряжения прикосновения зависит от:**

1. Температуры внешней среды.

2. Времени года и плотности грунта.

3. Сопротивления изоляции.

4. Расстояния до заземлителя.

**21. Степень воздействия электрического тока на человека будет возрастать, если:**

1. Частоту тока увеличить с 0 до 50 Гц.

2. Частоту увеличить от 50 Гц до 500 Гц.

3. Частоту увеличить от 500 Гц до 2000 Гц.

4. Частоту уменьшить от 1000 Гц до 500 Гц.

**22. Шаговое напряжение будет возрастать, если:**

1. Увеличить величину шаг.

2. Увлажнить грунт.

3. Заморозить грунт.

4. Увеличить размер обуви.

**23. Сопротивление человека зависит от:**

1. Состояния кожи, напряжения и вида 3-х фазной сети.

2. Состояния кожи, внешних условий и напряжения.

3. Внешних условий, состояния человека и сопротивления грунта.

4. Категории помещения, состояния кожи и эмоционального состояния человека.

## **2.2. Опасности в трехфазных электрических сетях.**

**1. Степень безопасности человека при однофазном прикосновении в 3-х фазных сетях выше:**

1. В непротяженной сети с изолированной нейтралью;

2. С глухозаземленной нейтралью.

3. В аварийных случаях.
4. При прикосновении к нулевому проводу в аварийном случае.

**2. Степень безопасности человека при однофазном прикосновении в 3-х фазных сетях ниже:**

1. С изолированной нейтралью.
2. С глухозаземленной нейтралью.
3. В аварийных случаях.
4. При прикосновении к нулевому проводу в аварийном случае.

**3. Наиболее широко в России при напряжении меньше 1000 В применяются следующие 3-х фазные сети:**

1. 3-х проводные с глухозаземленной нейтралью и 4-х проводные с изолированной нейтралью.
2. 4-х проводные с глухозаземленной нейтралью и 3-х проводные с изолированной нейтралью.
3. 3-х проводные с глухозаземленной и с изолированной нейтралью.
4. 4-х проводные с заземленной и с изолированной нейтралью.

**4. Выбор величины компенсирующей индуктивности в протяженных 3-х фазных сетях с изолированной нейтралью обусловлен:**

1. Длиной линии и сопротивлением утечки.
2. Сопротивлением утечки и индуктивностью проводов.
3. Высотой подвеса проводов и частотой.
4. Частотой и длиной линии.

**5. Сопротивление нейтральной точки 3-х фазной сети с заземленной нейтралью относительно земли при фазном напряжении 380 В может быть:**

1. Не более 1 Ома.
2. Не более 3 Ом.
3. Не более 4 Ом.
4. Не более 8 Ом.

**6. В России при напряжении до 1000 В широко не применяются следующие 3-х фазные сети:**

1. 3-х проводные с заземленной нейтралью.
2. 4-х проводные с заземленной нейтралью.
3. 3-х проводные с изолированной нейтралью.
4. 4-х проводные с изолированной нейтралью.

**7. Прикосновение к нулевому проводу 3-х фазной 4-х проводной сети с заземленной нейтралью опасно:**

1. В случае протяженной сети.
2. В случае замыкания фазы на нулевой провод.
3. В случае равных нагрузок по всем фазам.
4. В случае сильно отличающихся нагрузок по фазам.

**8. Степень безопасности при однофазном прикосновении в не-протяженных 3-х фазных сетях с изолированной нейтралью выше:**

1. Так как учитывается фазное напряжение, а не линейное.
2. Учитывается сопротивление проводов.
3. Учитывается сопротивление изоляции.
4. Учитывается емкость проводов.

**9. Степень безопасности человека в 3-х фазных сетях ниже:**

1. При однофазном прикосновении в сети с изолированной нейтралью в аварийном случае.
2. При однофазном прикосновении в сети с заземленной нейтралью в аварийном случае.
3. При однофазном прикосновении к нулевому проводу сети с заземленной нейтралью в аварийном случае;
4. При двухфазном прикосновении в сети с изолированной нейтралью.

**10 Степень безопасности человека в 3-х фазных сетях наименьшая в случае:**

1. При однофазном прикосновении в сети с изолированной нейтралью.
2. При однофазном прикосновении в сети с заземленной нейтралью.
3. При двухфазном прикосновении в сети с изолированной нейтралью.
4. При двухфазном прикосновении в сети с заземленной нейтралью.

**11. При напряжении свыше 1000 В в России широко применяются следующие виды 3-х фазных сетей:**

1. 3-х проводная с изолированной нейтралью и 4-х проводная с заземленной нейтралью.
2. 4-х проводная с изолированной и 3-х проводная с заземленной нейтралью.

3. 3-х проводная с изолированной и 3-х проводная с заземленной нейтралью.

4. 4-х проводная с изолированной и 4-х проводная с заземленной нейтралью.

**12. Степень опасности для человека при однофазном прикосновении наибольшая в случае (фазное напряжение равно 220 В):**

1. К сети с заземленной нейтралью.
2. К сети с изолированной нейтралью длиной 10 км.
3. К сети с изолированной нейтралью длиной 100 км
4. К сети с изолированной нейтралью длиной 1000 км (сопротивление изоляции принимается бесконечно большим).

**13. Расположите по степени возрастания опасности следующие виды 3-х фазных сетей в случае однофазного прикосновения:**

1. Сеть с заземленной нейтралью.
2. Сеть с заземленной нейтралью в аварийном случае.
3. Сеть с изолированной нейтралью в аварийном случае.
4. Непротяженная сеть с изолированной нейтралью.

**14. При увеличении длины линии 3-х фазной сети с изолированной нейтралью в 2 раза и увеличения высоты подвеса проводов в 2 раза величина компенсирующей индуктивности:**

1. Увеличится в 2 раза.
2. Увеличится в 4 раза.
3. Уменьшится в 2 раза.
4. Уменьшится в 4 раза.

**15. Наибольшей опасности при однофазном прикосновении человек подвергается:**

1. В сети с изолированной нейтралью в помещении 1 категории по электробезопасности.
2. В сети с заземленной нейтралью в помещении 1 категории.
3. В сети с изолированной нейтралью в помещении 3-й категории.
4. В сети с заземленной нейтралью в аварийном режиме в помещении 1 категории.

**16. Любая 3-х фазная сеть с точки зрения электробезопасности характеризуется следующими параметрами:**

1. Режимом нейтрали и величиной напряжения.
2. Погонной емкостью и индуктивностью.

3. Режимом нейтрали и количеством проводов

4. Количеством проводов и величиной тока.

**17. Ток через человека при его однофазном прикосновении в сети с заземленной нейтралью при увеличении сопротивления изоляции в 2 раза:**

1. Увеличится в 2 раза.

2. Уменьшится в 2 раза.

3. Уменьшится в 1,5 раза.

4. Останется без изменения.

**18. Широкое применение в городах с большим числом потребителей 3-х фазных 4-х проводных сетей с заземленной нейтралью обусловлено:**

1. Меньшей степенью опасности по сравнению с другими видами сетей.

2. Наличием 2-х выходных напряжений.

3. По технологическим соображениям.

4. Возможностью применения для защиты устройств защитного отключения.

**19. Чтобы обеспечить значение тока через человека не превышающее порогового ощутимого тока, необходимо создать сопротивление изоляции при напряжении 220 В не менее:**

1. 200 кОм.

2. 450 кОм.

3. 500 кОм.

4. 1000 кОм.

**20. Наименьшую опасность для человека представляет однофазное прикосновение к:**

1. Сети с изолированной нейтралью длиной 5 км.

2. Сети с заземленной нейтралью.

3. Нулевому проводу в сети с заземленной нейтралью в аварийном случае.

4. Сети с изолированной нейтралью в аварийном случае.

## **2.3. Воздействие электромагнитных излучений.**

**1. Допустимое значение СВЧ электромагнитного поля при нормальных условиях (760 мм рт.ст., 0°С) составляет величину:**

1. 10 В/м.
2. 1 Вт/кв.м.
3. 5 А/м.
4. 10 Вт/кв.м.

**2. СВЧ излучение при уровне выше теплового порога наиболее опасно в диапазоне частот:**

1. 300-1000 МГц.
2. 1-10 ГГц.
3. 10-30 ГГц.
4. 30-300 ГГц.

**3. Допустимое значение СВЧ электромагнитного излучения зависит от:**

1. Его мощности.
2. Площади облучения.
3. Частотного диапазона.
4. Внешней среды.

**4. Тепловой порог электромагнитного СВЧ излучения составляет величину:**

1. 10 Вт/кв.м.
2. 20 Вт/кв.м.
3. 50 Вт/кв.м.
4. 100 Вт/кв.м.

**5. Воздействие СВЧ излучения при уровне ниже теплового порога приводит к:**

1. Понижению кровяного давления и повышению частоты пульса.
2. Изменению состава крови и замедлению пульса.
3. Нарушению выработанных условных рефлексов.
4. Понижению давления и ионизации клеток биоткани.

**6. При удалении от источника СВЧ электромагнитного поля с 1 м до 2 м уровень ППЭ:**

1. Уменьшится в 2 раза.
2. Увеличится в 2 раза.

3. Уменьшится на 5 дБ.
4. Уменьшится на 10 дБ.

**7. При уровне СВЧ электромагнитных полей при уровне ниже теплового порога происходит:**

1. Повышение давления и изменение состава крови.
2. Понижение давления и нарушение выработанных условных рефлексов.
3. Замедление пульса и перегрев внутренних органов.
4. Изменение состава крови и замедление пульса.

**8. Уровень СВЧ электромагнитного излучения на рабочем месте зависит от:**

1. Частотного диапазона
2. Категории персонала.
3. Внешних условий и мощности излучения.
4. Категории людей.

**9. К диапазону СВЧ относятся электромагнитные излучения следующих диапазонов длин волн:**

1. 100-150 см.
2. 30-100 см.
3. 0,1-1 см.
4. 0,5 -0,9 мм.

**10. Предельно допустимый уровень плотности потока энергии, создаваемый излучателем СВЧ в произвольной точке пространства зависит от:**

1. Мощности излучателя.
2. Расстояния от излучателя.
3. Частоты излучения.
4. Диаграммы направленности излучателя.

**11. Воздействие СВЧ излучения при одинаковой мощности и частоте обусловлено:**

1. Разностью температур тела человека и окружающей среды.
2. Глубиной проникновения излучения.
3. Коэффициентом преобразования энергии излучения в тепловую энергию.
4. Коэффициентом отражения от границ сред, составляющих тело человека.

**12. Какое из приведенных значений превосходит допустимую плотность потока энергии для населения:**

1.  $1 \text{ Вт/м}^2$ .
2.  $10 \text{ Вт/м}^2$ .
3.  $0,2 \text{ Вт/м}^2$ .
4.  $0,05 \text{ Вт/м}^2$ .

**13. Какое из приведенных значений уровней плотности потока энергии превышает допустимый для персонала при 8-и часовом рабочем дне:**

1.  $10 \text{ мкВт/см}^2$ .
2.  $20 \text{ мкВт/см}^2$ .
3.  $30 \text{ мкВт/см}^2$ .
4.  $40 \text{ мкВт/см}^2$ ;

**14. Воздействие электромагнитных полей способствуют появлению и обострению следующих заболеваний:**

1. Образованию злокачественных опухолей.
2. Катаракты глаз.
3. Нарушения протекания беременности.
4. Снижения умственной деятельности.

**15. Нормирование электромагнитных излучений на частоте 1 МГц проводится по:**

1. Мощности.
2. Напряженности электрического поля.
3. Плотности потока энергии.
4. Энергетической экспозиции.

## **2.4. Лазерное излучение и его воздействие на человека.**

**1. ПДУ лазерного излучения зависит от:**

1. Длины волны и мощности излучения.
2. Длины волны и состояния кожи.
3. Мощности излучения и режима работы лазера.
4. Режимы работы лазера и апертуры пучка.

**2. Лазер 3-го класса опасности – это лазер, у которого:**

1. Рассеянное излучение представляет опасность для кожи.

2. Коллимированное излучение представляет опасность для глаз и кожи на расстоянии 10 см от отражающей поверхности.

3. Диффузно отраженное излучение представляет опасность для кожи и глаз на расстоянии 10 см от отражающей поверхности.

4. Диффузно отраженное излучение представляет опасность для кожи на расстоянии 10 см от отражающей поверхности.

**3. Какие факторы определяют воздействие лазерного излучения на кожу:**

1. Только энергетическая экспозиция.

2. Только длина волны.

3. Длина волны и ПДУ излучения.

4. Степень пигментации кожи и энергетическая облученность.

**5. В диапазоне длин волн 400-500 нм наибольшему воздействию лазерного излучения подвержены следующие части глаза:**

1. Роговица и радужная оболочка.

2. Хрусталик.

3. Стекловидное тело.

4. Сетчатка.

**6. В диапазоне волн 200 – 300 нм наибольшему воздействию лазерного излучения подвержены следующие части глаза:**

1. роговица;

2. хрусталик;

3. стекловидное тело;

4. сетчатка.

**7. ПДУ лазерного излучения при однократном воздействии это уровень, при котором:**

1. Есть незначительная вероятность незначительных отклонений в состоянии здоровья.

2. Нет отклонений в состоянии здоровья.

3. Есть незначительная вероятность обратимых отклонений в состоянии здоровья.

4. Есть обратимые отклонения в состоянии здоровья.

**8. Импульсное лазерное излучение оказывает на организм человека большее негативное воздействие в следствие:**

1. Протекания нежелательных химических реакций.

2. Возникновения ударной волны в биоткани.

3. Возникновения ионизирующих излучений.
4. Коагуляции белка.

**9. Наибольшее воздействие лазерного излучения видимого диапазона на сетчатку обусловлено:**

1. Волновыми свойствами лазерного излучения.
2. Биологическими особенностями элементов (колбочек и палочек) сетчатки.
3. Оптическими свойствами сред глаза.
4. Свойствами систем обработки изображения у человека.

**10. При изменении расстояния от источника лазерного излучения с 1 м до 2 м облученность:**

1. Уменьшается в 2 раза.
2. Увеличивается в 2 раза.
3. Уменьшается в 4 раза.
4. Остается практически без изменения.

**11. Дополнительными опасными и вредными факторами при эксплуатации лазеров являются:**

1. Высокое напряжение и высокий уровень электромагнитных полей.
2. Выделение вредных веществ.
3. Возникновение ионизирующих излучений.
4. Повышенный уровень шума и вибраций.

**12. Существуют следующие виды лазерного излучения:**

1. Рассеянное.
2. Диффузно-рассеянное.
3. Коллимированное.
4. Незатухающее.

**13. Воздействие лазерного излучения на кожу наибольшее в диапазоне:**

1. 200-300 нм.
2. 400-500 нм.
3. 600-700 нм.
4. 500-1000 нм.

**14. Лазер 2-го класса – это лазер, у которого:**

1. Рассеянное излучение опасно для глаз.
2. Диффузно- отраженное излучение опасно для кожи.
3. Коллимированное излучение опасно для глаз.

4. Зеркально отраженное излучение опасно для глаз.

**15. Предельно допустимый уровень лазерного излучения зависит от:**

1. Частоты и мощности излучения.
2. Режима работы лазера и времени воздействия.
3. Апертуры пучка и типа лазера (газовый, полупроводниковый и т.д.).
4. Времени воздействия и частоты.

**16. Для полного расчета класса опасности лазера необходимо знать:**

1. Выходную мощность лазера и частоту излучения.
2. Выходную мощность и время воздействия на человека.
3. Выходную мощность, время воздействия и частоту.
4. Частоту излучения и апертуру пучка.

## **2.5. Вредные вещества и их воздействие на человека.**

**1. Ко 2-му классу опасных веществ относится:**

1. Ртуть.
2. Медь.
3. Аммиак.
4. Пропан.
5. Серная кислота.

**2. Воздействие вредных веществ на человека зависит от:**

1. Концентрации и скорости их вывода из организма.
2. Физико-химического состава и времени воздействия.
3. Размеров частиц и вязкости вещества.
4. Физико-химического состава и предельно допустимой концентрации вещества.

**3. Вредные вещества оказывают на человека:**

1. Канцерогенное воздействие.
2. Химическое воздействие.
3. Аллергическое и мутагенное воздействие.
4. Токсическое и фиброгенное воздействие.

**4. К умеренно опасным веществам относятся вещества с ПДК:**

1. 0,2 мг/куб.м.

2. 1,5 мг/куб.м.

3. 8 мг/куб.м.

4. 12 мг/куб.м.

**5. Табачный дым вызывает следующее воздействие на организм человека:**

1. Канцерогенное и токсическое.

2. Канцерогенное и фиброгенное.

3. Токсическое и аллергическое.

4. Нервно-паралитическое.

**6. Канцерогенным воздействием обладают следующие вещества:**

1. Медь.

2. Асбест.

3. Серная кислота.

4. Никель.

**7. К 3-му классу вредных веществ относятся:**

1. Метиловый спирт.

2. Этиловый спирт.

3. Медь.

4. Пропан.

**8. Вредные вещества при воздействии на человека могут вызывать:**

1. Аллергию.

2. Токсическое отравление организма.

3. Заболевания системы дыхания.

4. Изменение тактильной чувствительности.

**9. Самыми опасными для человека из перечисленных вредных веществ являются:**

1. Борная кислота.

2. Метан.

3. Свинец.

4. Никель.

5. Марганец.

**10. К высоко опасным веществам относятся вещества с ПДК:**

1. 0,05 мг/м<sup>3</sup>.

2. 0,5 мг/м<sup>3</sup>.

3. 1,5 мг/м<sup>3</sup>.

4. 15 мг/м<sup>3</sup>.

**11. К 4-му классу вредных веществ относятся:**

1. Алюминий.
2. Пропан.
3. Ацетон.
4. Этиловый спирт.

**12. Мутагенным воздействием обладают следующие вещества:**

1. Серная кислота.
2. Свинец.
3. Никель.
4. Марганец.

**13. Степень воздействия вредных веществ на человека зависит от:**

1. Концентрации и массы человека.
2. Физико-химического состава и времени воздействия.
3. Скорости вывода веществ из организма и предельно допустимой концентрации.
4. Размеров частиц и концентрации.

**14. Фиброгенным действием обладают следующие вещества:**

1. Медь.
2. Каменно - угольная пыль.
3. Хлор.
4. Аэрозоли животного и растительного происхождения.

## **2.6. Воздействие шума и вибраций на человека.**

**1. Действие общих вибраций вызывает:**

1. Виброблезнь.
2. Нарушение работы вестибулярного аппарата и виброблезнь.
3. Виброблезнь и механическое повреждение внутренних органов при наличии резонанса.
4. Нарушение работы вестибулярного и зрительного аппаратов.

**2. Действие локальных вибраций вызывает:**

1. Сужение сосудов и нарушение работы вестибулярного аппарата.
2. Уменьшение тактильной чувствительности и изменение состава крови.
3. Виброблезнь и нарушение работы зрительного аппарата.

4. Уменьшение подвижности суставов и уменьшение тактильной чувствительности.

**3. Вибрации нормируются:**

1. По амплитуде смещения.
2. По виброскорости.
3. По виброускорению.
4. По уровню виброскорости.

**4. Воздействие шума отрицательно воздействует на:**

1. Нервную систему и вестибулярный аппарат.
2. Нервную систему и слуховой аппарат.
3. Зрение.
4. Сердечно-сосудистую систему и опорно-двигательный аппарат.

**5. Предельно допустимые уровни шума зависят от:**

1. Интенсивности шума и вида шума.
2. Частотного диапазона и типа источника.
3. Характера работы и вида шума.
4. Звукового давления и частотного диапазона.

**6. Болевой порог шума составляет величину:**

1. 100 Па.
2. 120 дБ.
3. 140 дБ.
4. 200 Па.

**7. Если среднегеометрическая частота равна 23 Гц, то верхняя частота октавы равна:**

1. 28 Гц.
2. 16 Гц.
3. 32 Гц.
4. 44 Гц.

**8. Предельный уровень шума при выполнении творческой работы, а также при работе на персональном компьютере составляет величину:**

1. 45 дБА.
2. 50 дБА.
3. 60 дБА.
4. 65 дБА.

**9. Допустимый уровень виброскорости зависит от:**

1. Частоты.
2. Направления вибраций.
3. Вида вибраций.
4. Времени воздействия вибраций.

**10. Шумы классифицируются по:**

1. Спектральным характеристикам.
2. Интенсивности.
3. Временным характеристикам.
4. Воздействию на человека.

**11. Чему равен уровень колебательной скорости, если колебательная скорость равна 0,5 м/с:**

1. 140 дБ.
2. 90 дБ.
3. 110 дБ.
4. 120 дБ.

**12. Если уровень шума увеличился на 6 дБ, то он:**

1. Увеличился в 2 раза.
2. Увеличился в 4 раза.
3. Увеличился в  $\sqrt{2}$  раз.
4. Уменьшился в 2 раза.

**13. Звуковое давление - это:**

1. Мгновенное значение полного звукового давления.
2. Среднее значение полного звукового давления.
3. Сумма среднего и полного звуковых давлений.
4. Разность между мгновенным и средним звуковыми давлениями.

**14. Вибрации классифицируют по:**

1. Интенсивности.
2. Характеру воздействия на человека.
3. Направлению.
4. Частоте

### **3. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения**

**1. Принцип обеспечения безопасности - защита временем относится к группе принципов:**

1. Ориентирующих.
2. Технических.
3. Организационных.
4. Управленческих.

**2. Группа технических принципов содержит следующие принципы:**

1. Блокировки и слабого звена.
2. Экранирования и ликвидации опасности.
3. Экранирования и нормирования.
4. Экранирования и слабого звена.

**3. Группа организационных принципов содержит следующие принципы:**

1. Недоступности.
2. Защиты временем.
3. Нормирования.
4. Компенсации.

**4. Группа управленческих принципов содержит следующие принципы:**

1. Контроля.
2. Резервирования.
3. Стимулирования.
4. Защиты расстоянием.

**5. Защитное заземление применяется:**

1. В сетях с заземленной нейтралью при напряжениях до 1000 В и с изолированной нейтралью свыше 1000 В.

2. В сетях с любым видом нейтрали до 1000 В.

3. В сетях с любым видом нейтрали свыше 1000 В.

4. В сетях с заземленной нейтралью свыше 1000 В и с изолированной нейтралью до 1000 В.

**6. Зануление применяется:**

1. В сетях с заземленной нейтралью при напряжениях до 1000 В и с изолированной нейтралью свыше 1000 В.

2. В сетях с любым видом нейтрали до 1000 В.

3. В сетях с любым видом нейтрали свыше 1000 В.

4. ЧВ сетях с глухозаземленной нейтралью ниже 1000 В.

**7. Действие защитного заземления основано:**

1. На уменьшении тока через человека за счет малого сопротивления заземляющего устройства.

2. На отключении электроустановки при возникновении тока короткого замыкания.

3. На снижении напряжения прикосновения.

4. На снижении напряжения шага.

**8. Действие зануления основано на:**

1. Снижении напряжения прикосновения.

2. Снижении напряжения шага.

3. Отключении электроустановки при появлении напряжения на корпусе.

4. Отключении электроустановки при возникновении тока короткого замыкания.

**9. Повторные сопротивления при использовании зануления в качестве защитной меры обеспечивают:**

1. Увеличение тока короткого замыкания.

2. Уменьшение тока короткого замыкания и надежность работы зануления при обрыве нулевого провода.

3. Уменьшение напряжения на корпусе установки на время срабатывания отключающего устройства.

4. Надежность работы зануления при повреждении фазного провода.

**10. Защиту при прикосновении человека к токоведущим частям установки обеспечивает:**

1. Защитное заземление.

2. Защитное зануление.

3. Устройство защитного отключения (УЗО), реагирующее на дифференциальный ток.

4. УЗО, реагирующее на появление потенциала на корпусе установки.

**11. Самостоятельно как защитная мера может применяться устройство защитного отключения:**

1. УЗО, реагирующее на напряжение нулевой последовательности.
2. УЗО, реагирующее на потенциал корпуса установки.
3. УЗО, реагирующее на ток нулевой последовательности.
4. УЗО, реагирующее на дифференциальный ток.

**12. Эффективность работы устройства защитного заземления зависит от:**

1. Конструктивных размеров элементов устройства, удельного сопротивления грунта и напряжения.
2. Климатических условий, количества стержней.
3. Удельного сопротивления грунта и типа заземляющего устройства.
4. Тока замыкания и плотности грунта.

**13. Защитное заземление НЕ применяется:**

1. В сетях с заземленной нейтралью при напряжениях до 1000 В.
2. В сетях с изолированной нейтралью при напряжении до 1000 В.
3. В сетях с любым видом нейтрали при напряжениях свыше 1000 В.
4. В сетях с заземленной нейтралью свыше 1000 В и с изолированной нейтралью до 1000 В.

**14. Зануление НЕ применяется в следующих случаях:**

1. В сетях с заземленной нейтралью при напряжениях до 1000 В и с изолированной нейтралью свыше 1000 В.
2. В сетях с любым режимом нейтрали до 1000 В.
3. В сетях с любым режимом нейтрали свыше 1000 В.
4. В сетях с заземленной нейтралью ниже 1000 В.

**15. Эффективность действия защитного заземления снижается при:**

1. Увеличении температуры от 20<sup>0</sup>С до 40<sup>0</sup>С.
2. Уменьшении температуры от 20<sup>0</sup>С до 0<sup>0</sup>С.
3. Уменьшении температуры от 0<sup>0</sup>С до -20<sup>0</sup>С.
4. Уменьшении температуры от 40<sup>0</sup>С до 20<sup>0</sup>С.

**16. Защитное заземление спасает человека от воздействия электрического тока в следующих случаях:**

1. При прикосновении к токоведущим частям.

2. При прикосновении к токопроводящему корпусу установки в аварийном случае.

3. При касании фазного провода.

4. При прикосновении к нулевому проводу.

**17. Защитное заземление не применяется в сетях с заземленной нейтралью до 1000 В, так как:**

1. Не происходит перераспределения токов.

2. Не срабатывает устройство максимальной токовой защиты.

3. Не уменьшается напряжение прикосновения.

4. Не уменьшается напряжение шага.

**18. Основные узлы устройства защитного отключения, без которых невозможно его функционирование:**

1. Датчик и усилитель.

2. Исполнительное устройство и приборы сигнализации.

3. Датчик и исполнительное устройство.

4. Исполнительное устройство и усилитель.

**19. Основными требованиями к устройствам защитного отключения являются:**

1. Высокая чувствительность и самоконтроль.

2. Высокая надежность и малое время срабатывания.

3. Малое время срабатывания и низкое напряжение срабатывания.

4. Селективность и самоконтроль.

**20. Наибольшей эффективностью обладает защитное заземление, установленное:**

1. Зимой.

2. Весной.

3. Летом.

4. Осенью.

**21. Принципом действия защитного заземления в сети с заземленной нейтралью при напряжении свыше 1000 В является:**

1. Снижение напряжения прикосновения.

2. Снижение напряжения шага.

3. Использование максимальной токовой защиты.

4. Перераспределение токов.

**22. К защитным мерам от воздействия электрического тока относятся:**

1. Защитное заземление и применение пониженных напряжений.
2. Защитное зануление и уравнивание потенциалов.
3. Применение блокировок и экранирование.
4. Компенсация емкостного сопротивления и применение устройств защитного отключения.

**23. Допустимое сопротивление устройства защитного заземления при напряжении 1500 В и токе замыкания не менее 600 А должно быть не выше:**

1. 4 Ом.
2. 10 Ом.
3. 1 Ом.
4. 0,5 Ом.

**24. Нельзя одновременно использовать защитное заземление и зануление в следующих случаях:**

1. В сети с изолированной нейтралью.
2. В сети с заземленной нейтралью при отсутствии повторных сопротивлений.
3. В сети с заземленной нейтралью, если все установки занулены.
4. В сети с заземленной нейтралью при занулении части установок.

**25. Ослабление уровня СВЧ излучения в 4 раза обеспечивает защитный экран с ослаблением:**

1. 3 дБ.
2. 5 дБ.
3. 8 дБ.
4. 10 дБ.

**26. Эффективность (ослабление) уровня СВЧ излучения при использовании сетчатого экрана определяется:**

1. Размерами экрана.
2. Толщиной проволоки, из которой изготовлен экран.
3. Размерами ячейки экрана.
4. Заземлением экрана.

**27. Наилучшими поглощающими СВЧ излучение материалами являются:**

1. Дерево.
2. Пенопласт.
3. Графит.

4. Латунь.

**28. Для уменьшения степени воздействия излучения мобильного телефона (без уменьшения дальности связи) на человека следует применять следующие защитные меры:**

1. Уменьшение его выходной мощности.
2. Уменьшение времени разговора.
3. Его экранирование.
4. Защиту расстоянием.

**28. Защитными мерами при эксплуатации лазера 2-го класса опасности согласно СанПиН являются:**

1. Его размещение в отдельном помещении.
2. Применение защитных экранов.
3. Наличие сигнализации о работе лазера.
4. Наличие дистанционного управления.

**29. Нельзя эксплуатировать лазеры 3-го и 4-го класса опасности, если:**

1. Они снабжены сигнальными устройствами.
2. Оборудованы дозиметрической аппаратурой.
3. Открытые траектории излучения располагаются выше глаз работающих.
4. Обеспечивается возможность дистанционного управления.

**30. Защитные меры при эксплуатации лазеров приведены:**

1. В ГОСТе.
2. В СНИПе.
3. В СанПиНе.
4. В НПБ.

**31. Защитными мерами при эксплуатации лазеров 3-го класса опасности являются:**

1. Их размещение в отдельном помещении.
2. Применение защитных экранов.
3. Наличие пульта дистанционного управления.
4. Наличие сигнализации о работе лазера.

**32. Естественная вентиляция используется, если:**

1. В наружном воздухе отсутствуют вредные вещества.
2. Содержание вредных веществ в наружном воздухе не превосходит 30% от ПДК.

3. Содержание вредных веществ в наружном воздухе не превосходит 50% от ПДК.

4. Содержание вредных веществ в наружном воздухе не превосходит 60% от ПДК.

**33. Защитными мерами от воздействия вредных веществ на человека являются:**

1. Автоматизация производства.
2. Контроль воздушной среды.
3. Вентиляция и ионизация воздуха.
4. Фильтрация воздуха.

**34. Защитными мерами от воздействия вредных веществ на человека являются:**

1. Модернизация производственного оборудования.
2. Вентиляция.
3. Душирование.
4. Модернизация технологического процесса.

**35. Считается, что система виброизоляции существенно снижает уровень вибраций, если частота вынужденных колебаний больше частоты собственных:**

1. В 2 раза.
2. В  $\sqrt{2}$  раз.
3. В 3 раза.
4. В 10 раз.

**36. Жесткость пружинных амортизаторов уменьшится, если:**

1. уменьшить диаметр пружин;
2. увеличить число витков;
3. уменьшить диаметр проволоки;
4. увеличить число пружин.

**37. Как изменится жесткость пружинного амортизатора, если число витков пружины увеличить в 2 раза:**

1. Увеличится в 2 раза.
2. Уменьшится в 2 раза.
3. Увеличится в 4 раза.
4. Уменьшится в  $\sqrt{2}$  раз.

**38. Как изменяется собственная частота колебаний системы, если диаметр проволоки пружинных амортизаторов уменьшается в 2 раза:**

1. Увеличивается в 16 раз.
2. Уменьшается в 16 раз.
3. Увеличивается в 4 раза.
4. Уменьшается в 4 раза.

**39. В основе метода защиты от вибраций - виброизоляции лежит:**

1. Переход энергии вибраций в другие виды энергии.
2. Значительной отстройкой частоты собственных колебаний от частоты внешнего воздействия.
3. Снижения вибраций в самом источнике.
4. Удаление от источника вибраций.

**40. Какой эффект достигается при установке вибрирующего устройства на амортизаторы?**

1. Снижается уровень вибраций.
2. Уменьшается частота возмущающего воздействия.
3. Уменьшается передача вибраций на основание.
4. Возникает резонанс колебаний.

**41. Защитными мерами от воздействия шума являются:**

1. Звукоизоляция.
2. Снижение шума в источнике.
3. Изменение направленности излучения шума.
4. Использование устройств, создающих шум на заданной частоте в противофазе.

## **4. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.**

### **1. Норма освещенности на рабочем месте зависит от:**

1. Размеров объекта и мощности источников света.
2. Высоты подвеса светильников и яркости объекта.
3. Размеров объекта, яркости фона и контраста.
4. Расстояния от источника света, его типа и яркости объекта.

### **2. Газоразрядные лампы превосходят при одинаковой мощности**

#### **лампы накаливания по:**

1. Создаваемой освещенности и световой отдаче.
2. Яркости и сроку службы.
3. Световой отдаче и спектральному составу.
4. Силе света и сроку службы.

### **3. Лампы накаливания превосходят газоразрядные :**

1. По мощности
2. По экономичности.
3. По спектральному составу.
4. По времени включения.

### **4. Коэффициент естественной освещенности зависит от:**

1. Широты места и времени года;
2. Коэффициента отражения от стен и потолка освещаемого помещения.
3. Размеров помещения и широты места.
4. Широты места и высоты и близости соседних застроек.

### **5. Световая отдача – это:**

1. Отношение части отраженного светового потока ко всему потоку.
2. Отношение светового потока источника к световому потоку, создаваемому светильником.
3. Отношение светового потока к потребляемому току.
4. Отношение освещенности к световому потоку.

### **6. Система комбинированного освещения это:**

1. Естественное и искусственное освещение.
2. Естественное и общее освещение.
3. Общее и местное освещение.
4. Естественное и местное освещение.

**7. Нерациональное освещение рабочего места приводит к:**

1. Повышению кровяного давления.
2. Ухудшению зрения.
3. Усиленной работе отделов головного мозга.
4. Замедлению пульса.

**8. Освещенность на рабочем месте зависит от:**

1. Размеров объекта и мощности источников света.
2. Высоты подвеса светильников и яркости объекта.
3. Размеров объекта, яркости фона и контраста.
4. Расстояния от источника света, его типа.

**9. Нормы освещенности на рабочем месте приведены в следующих документах:**

1. В ГОСТах.
2. В санитарных нормах и правилах.
3. В строительных нормах и правилах.
4. В правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей.

**10. Согласно нормативным документам существует следующее количество разрядов точности выполняемой работы:**

1. 6.
2. 7.
3. 8.
4. 9.

**11. Освещенность на рабочем месте, создаваемая системой искусственного освещения, зависит от:**

1. Высоты подвеса светильника и размеров оконного проема.
2. Расстояния от источника света и яркости наблюдаемого объекта.
3. Широты места и типа светильника.
4. Мощности ламп и времени суток.

**12 Светодиодные источники света лучше газоразрядных ламп:**

1. По спектральным характеристикам.
2. По экономичности.
3. По световой отдаче.
4. По сроку службы.

**13. В строительных нормах и правилах по освещенности приведены:**

1. Нормы по освещенности.
2. Типы и характеристики источников света.
3. Качественные показатели освещенности.
4. Коэффициенты отражения от стен, потолка и т.д.

**14. Система совмещенного освещения - это:**

1. Местное и общее освещение.
2. Общее и аварийное освещение.
3. Местное и дежурное освещение.
4. Естественное и эвакуационное освещение.

**15. Для расчета освещенности применяют:**

1. Метод удельной мощности.
2. Метод нормированной освещенности.
3. Метод использования светового потока.
4. Метод наибольшего контраста.

**16. Естественная освещенность на рабочем месте зависит от:**

1. Размеров помещения и времени суток.
2. Разряда работы и времени года.
3. Времени года и широты места.
4. Времени года и коэффициента отражения от стен.

**17. Частота пульсаций освещенности, создаваемой газоразрядными лампами, равна:**

1. 50 Гц.
2. 100 Гц.
3. 400 Гц.
4. Зависит от частоты дрожания потолка, элементов подвеса светильника.

**18. Наибольшая освещенность на рабочем месте создается в случае расположения источников соответствующей мощности на расстоянии:**

1. 100 Вт на расстоянии 1 м.
2. 200 Вт – 2 м.
3. 300 Вт – 3 м.
4. 400 Вт – 4 м.

**19. В канделах на квадратный метр измеряется:**

1. Световая отдача.
2. Сила света.

3. Яркость.
4. Освещенность.

**20. Если газоразрядная лампа создает на рабочем месте освещенность в 200 лк, то лампа накаливания, расположенная на таком расстоянии и такой же мощности, создаст освещенность примерно в:**

1. 200 лк.
2. 250 лк.
3. 100 лк.
4. 40 лк.
5. 20 лк.

**21. При нормальных условиях ( $20^{\circ}\text{C}$ , 760 мм рт.ст.) тепло от организма человека отводится в большей степени за счет процесса:**

1. Испарения.
2. Конвекции.
3. Теплоизлучения.
4. Охлаждения.

**22. К работам категории 2б относятся работы с энерготратами:**

1. 150 ккал/час.
2. 190 ккал/час.
3. 220 ккал/час.
4. 280 ккал/час.

**23. Оптимальные и допускаемые параметры микроклимата зависят от:**

1. Температуры и давления.
2. Температуры и времени года.
3. Температуры и категории работы.
4. Категории работы, времени года и относительной влажности.

**24. Количество теплоты, переданной окружающей среде за счет теплоизлучения, зависит:**

1. От разности температур тела и среды и скорости движения воздуха.
2. От относительной влажности и разности температур.
3. От размеров излучающей площади и разности температур.
4. От размеров излучающей площади и атмосферного давления.

**25. Категории помещений с точки зрения микроклимата определяются в зависимости от:**

1. Характера работы, ее продолжительности.
2. Периода года и тепловыделений в данном помещении.
3. Температуры в помещении.
4. Энергозатрат при выполнении работы и тепловыделений.

**26. Конвективный теплообмен зависит от:**

1. Разности температур тела и окружающей среды и относительной влажности.
2. Скорости движения воздуха и разности температур.
3. Скорости движения воздуха и атмосферного давления.
4. Эффективной поверхности тела человека.

**27. Терморегуляция организма человека осуществляется за счет процессов:**

1. Конвекции.
2. Испарения.
3. Теплоизлучения.
4. Расширения и сужения кровеносных сосудов.

**28. Теплообмен организма человека с окружающей средой за счет процесса теплоизлучения зависит от:**

1. Разности температур тела человека и окружающей среды.
2. Скорости движения воздуха.
3. Поверхности теплоизлучения.
4. Относительной влажности воздуха.

**29. С понижением атмосферного давления, напр., при подъеме в горы:**

1. Уменьшается процентное содержание кислорода в воздухе.
2. Увеличивается процентное содержание азота и двуокиси углерода.
3. Увеличивается парциальное давление двуокиси углерода.
4. Уменьшается парциальное давление кислорода.

**30. Количество теплоты, передаваемое телом человека в окружающую среду за счет процесса испарения зависит от:**

1. Температуры внешней среды.
2. Массы выделяемого пота.
3. Относительной влажности среды.
4. Скорости движения воздуха.

**31. При длительном пребывании при повышенном давлении кровь человека насыщается в основном:**

1. Кислородом.
2. Азотом.
3. Углекислым газом.
4. Инертными газами.

**32. Интенсивность источника теплового излучения зависит от:**

1. Температуры источника.
2. Площади облучаемой поверхности.
3. Расстояния до источника излучения.
4. Площади излучающей поверхности.

**33. При  $T=30^{\circ}\text{C}$  и  $P=760$  мм рт.ст. тепло от организма человека в окружающую среду передается в большей степени за счет процесса:**

1. Конвекции.
2. Теплоизлучения.
3. Испарения.
4. Дыхания.

**34. К работам категории 3 относятся работы с энергозатратами:**

1. 100 ккал/час.
2. 140 ккал/час.
3. 190 ккал/час.
4. 240 ккал/час.

**35. При обезвоживании организма до 6%, а также при длительном перегреве тела человека (гипертермии) наблюдается:**

1. Нарушение умственных способностей.
2. Изменение состава крови.
3. Учащение пульса.
4. Унижение остроты зрения.

**36. Допустимый уровень теплового излучения зависит от:**

1. Его интенсивности.
2. Площади облучаемой поверхности.
3. Длительности воздействия.
4. Категории людей.

**37. Особенности работы на персональном компьютере являются:**

1. Повышенное зрительное напряжение и повышенное нервное напряжение.

2. Повышенное зрительное напряжение и повышенный уровень шума.

3. Повышенный уровень электромагнитных полей и повышенное нервное напряжение.

4. Повышенное костно-мышечное напряжение и высокое электрическое напряжение.

**38. Повышенное зрительное напряжение при работе на персональном компьютере возникает:**

1. При освещенности монитора в 200 лк.

2. При расположении монитора против окна.

3. При работе только с местным освещением.

4. При неустойчивом изображении объектов на его экране.

**39. Повышенное психологическое напряжение при работе на персональном компьютере возникает в следствие:**

1. Повышенного уровня электромагнитных полей;

2. Высокой степени ответственности за результат работы;

3. Статической позы пользователя;

4. Наличия ярких световых вспышек и звуковых сигналов, задаваемых определенной программой..

**40. Уменьшение костно-мышечного напряжения у пользователя персонального компьютера, согласно СанПиН, достигается за счет:**

1. Оптимального расположения пользователя от экрана монитора (не менее 50 см).

2. Использования кресла с регулируемой высотой, наклоном спинки и подлокотников.

3. Организации регламентированных перерывов в работе.

4. Наличия подставки под ноги.

**41. При выполнении творческой работы на компьютере предельно допустимый уровень шума составляет:**

1. 60 дБА

2. 55 дБА.

3. 50 дБА.

4. 70 дБА.

**42. Работа на персональном компьютере относится к категории работ:**

1. 1а.

2. 1б.

3. 2а.

4.2б.

**43. Предельно допустимый уровень электромагнитного поля, согласно СанПиН, для пользователя персонального компьютера зависит от:**

1. Расстояния.
2. Типа монитора.
3. Частоты.
4. Внешних условий.

## **5. Психологические и эргономические основы безопасности.**

### **1. Что такое работоспособность?**

1. Способность человека выполнять за определенный промежуток времени определенный объем работы.
2. Желание человека выполнять за определенное время работу определенного объема и качества.
3. Способность работать без усталости.
4. Выполнение определенного задания за определенное время.

### **2. Социальные последствия воздействий неблагоприятных производственных факторов:**

1. Повторные инструктажи, направление на медицинское обследование заболевших, выдача пособия пострадавшим.
2. Нарушение правил безопасности труда, повторные инструктажи, регистрация заболеваемости.
3. Снижение работоспособности, травматизм, увеличение количества общих заболеваний, профзаболеваемость.
4. Утрата трудоспособности, инвалидность.

### **3. Что показывает результат топографического метода анализа травматизма?**

1. Причины несчастных случаев
2. Тяжесть травм.
3. Места несчастных случаев.
4. Частота несчастных случаев.

### **4. Метод оценки факторов условий труда:**

1. Сравнение результатов измерения параметров факторов с допустимыми нормативными значениями.
2. Инструментальные измерения параметров.
3. Разработка мероприятий, улучшающих состояние фактора.
4. Измерения и сопоставления с другими факторами.

### **5. Критерий, принятый для комплексной оценки условий труда:**

1. Оздоровительный.
2. Гигиенический.
3. Экономический.
4. Социальный.

**6. Количество и обозначение классов условий и характера труда, приведенных в Гигиенической классификации:**

1. 1 класс – комфортные условия. 2 класс – нормальные условия.  
3 класс – вредные условия. 4 класс – опасные условия.
2. 1 класс – оптимальные условия. 2 класс – нормативные условия.  
3 класс – опасные условия. 4 класс – вредные условия.
3. 1 класс – оптимальные условия. 2 класс – допустимые условия.  
3 класс – вредные условия. 4 класс – экстремальные условия.
4. 1 класс – нормальные условия. 2 класс – допустимые условия.  
3 класс – опасные условия. 4 класс – вредные условия.

**7. Показатель результатов оценки условий труда на рабочем месте.**

1. Категория тяжести труда.
2. Интегральный показатель тяжести труда.
3. Показатель работоспособности.
4. Показатель условий труда.

**8. Как изменяется работоспособность человека в течение рабочего дня?**

1. Постоянно нарастает независимо от продолжительности трудового процесса.
2. Одинакова в течение всего трудового дня.
3. Различают фазы вработываемости, может нарастать и снижаться в зависимости от условий трудовой деятельности.
4. Различают три фазы: вработываемости, относительно устойчивой оптимальной работоспособности, утомления.

**9. Что такое утомление?**

1. Это усталость.
2. Это функциональное состояние, требующее лечения.
3. Это патологическое состояние, требующее лечения.
4. Это функциональное состояние, выражающееся в снижении работоспособности, которая восстанавливается после обычного отдыха.

**10. Задачи совершенствования условий труда:**

1. Сохранение экономического потенциала производства.
2. Сохранение технического потенциала производства.
3. Сохранение жизни, здоровья и целостности человеческого организма.

4. Повышение производительности живого труда.

**11. Переутомление-это:**

1. Снижение работоспособности, наступающее в процессе работы.

2. Патологическое состояние, болезнь, которая не исчезает после обычного отдыха, требует специального лечения.

3. Потенциальную возможность человека выполнять на протяжении заданного времени с достаточной эффективностью работу определенного объема и качества.

4. Состояние человека после умственной и физической работы требующей восстановления организма.

**12. Травмы по степени тяжести делятся на:**

1. Тяжелые.

2. Опасные.

3. Индивидуальные.

4. Вредные.

**13. «Эргономика» - это:**

1. Наука, изучающая проблемы, возникающие в системе «человек - техника - среда», с целью оптимизации трудовой деятельности оператора, создания для него комфортных и безопасных условий, повышения за счет этого его производительности, сохранения здоровья и работоспособности.

2. Наука о функциональном состоянии человека.

3. Наука о технологическом процессе.

4. Наука о психологическом состоянии человека.

**14. Что понимается под условиями труда?**

1. Микроклимат.

2. Оснащенность технологического процесса.

3. Элементы производственной среды, оказывающие влияние на функциональное состояние организма человека, его работоспособность, здоровье.

4. Световой климат.

**15. Все элементы, составляющие понятие условий труда, объединяются в группы:**

1. Производственные;

2. Санитарно-гигиенические, психофизиологические, эстетические, социально-психологические;

3. Макроэкономические.

4. Социальные.

**16. Из каких образований состоит двигательный аппарат человека?**

1. Нервных окончаний.
2. Мышечных волокон.
3. Костно-опорного звена, скелетных мышц, двигательных нервных центров.
4. Рук, ног.

**17. Что является важным в согласовании параметров человека и техники?**

1. Физиологические процессы.
2. Приспособление работника к техническим средствам труда.
3. Биохимические процессы.
4. Психологические процессы.

**18. Деятельность каких систем организма человека является наиболее значимой при тяжелом физическом труде?**

1. Эндокринной.
2. Пищеварительной.
3. Сердечно-сосудистой.
4. Нервной.

**19. Какие элементы условий труда включают психофизиологические факторы?**

1. Влажность воздуха.
2. Технологический процесс.
3. Физическая динамическая и статистическая нагрузка, рабочая поза, сменность, темп работы, монотонность работы, режим труда и отдыха.
4. Атмосферное давление и физическая нагрузка.

**20. Инструктаж по технике безопасности бывает:**

1. Вводный.
2. Повторный.
3. Регулярный.
4. Целевой.

**21. Что понимается под «тяжестью труда» при проведении аттестации рабочих мест?**

1. Физические нагрузки на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы, перемещение в пространстве.
2. Физическая тяжесть выполняемой работы.
3. Количество движений, выполняемых в течение рабочей смены.
4. Эмоциональные нагрузки.

**22. Что считается «статической» нагрузкой?**

1. Нагрузка, выполняемая в состоянии покоя.
2. Создание усилий удержания груза без перемещения его в пространстве.
3. Удержание груза на вытянутых руках.
4. Поддержка падающих предметов.

**23. Что считается «динамической» нагрузкой?**

1. Перемещение работника в пространстве.
2. Передвижение по территории.
3. Управление подъемно-транспортным оборудованием.
4. Перемещение груза в горизонтальном или вертикальном направлениях.

**24. Что понимается под «напряженностью» труда?**

1. Деятельность, связанная с быстрым принятием решений.
2. Трудовая деятельность, отражающая преимущественно нервно-психическую нагрузку.
3. Трудовая деятельность, обусловленная сложностью выполняемого задания.
4. Многократное повторение одинаковых технологических операций.

**25. Накладывает ли память оператора ограничение на объем воспринимаемой зрительной информации?**

1. Ограничение на объем воспринимаемой информации не накладывается.
2. Память оператора на объем воспринимаемой информации сильно ограничена.
3. Память оператора зависит от времени суток.
4. Память оператора зависит от времени года.

**26. Влияют ли посторонние помехи на достоверность считывания зрительной информации?**

1. Достоверность не зависит от помех.

2. Достоверность уменьшается, если рядом присутствуют другие люди.

3. Достоверность увеличивается, если пришёл приятель или любимый человек. Это воодушевляет человека.

4. Быстродействие не меняется.

**27. Какова максимально допустимая скорости подачи потока зрительной информации для оператора при малом времени предъявления информации?**

1. 150 символов в секунду.

2. 90 символов в секунду.

3. 15 символов в секунду.

4. 9 символов в секунду.

**28. Какой тип памяти предпочтительно нужен оператору средства отображения информации?**

1. Долговременная.

2. Кратковременная.

3. Обязательно нужны оба вида, как кратковременная, так и долговременная.

4. Не имеет значения.

**29. Какой из классов условий труда считается самым вредным?**

1. 3.1.

2. 3.2.

3. 3.3.

4. 3.4.

**30. Что показывает коэффициент тяжести травматизма?**

1. Количество пострадавших за отчетный период.

2. Количество смертельных случаев.

3. Количество тяжелых несчастных случаев.

4. Среднее число дней нетрудоспособности на одного пострадавшего.

**31. Какие из перечисленных факторов создают нервно-психические перегрузки при работе с компьютером?**

1. Неудовлетворительный интерфейс программного продукта.

2. Неудобный стул для сидения.

3. Не эргономичная клавиатура.

4. Шум от вентилятора охлаждения системного блока.

**32. Что является наиболее объективным показателем оценки тяжести труда?**

1. Частота пульса.
2. Потребность человека в отдыхе.
3. Объем дыхания.
4. Мышечная нагрузка.

**33. По какой формуле определяется коэффициент частоты травматизма К?**

1.  $K = \frac{Д}{Т} \cdot 1000$ .

2.  $K = \frac{Т}{Д} \cdot 1000$ .

3.  $K = \frac{Т}{Д} + 1000$ .

4.  $K = \frac{Т + 1000}{Д}$ , где Т – число травмируемых за отчетный период, Д –

численность работающих.

**34. Какие существуют методы анализа травматизма?**

1. Монографический.
2. Статистический.
3. Топографический.
4. Индивидуальный.

**35. Несчастные случаи на производстве делятся (отметьте неправильный ответ):**

1. По количеству пострадавших.
2. По важности.
3. По обстоятельствам.
4. По характеру причин.

**36. Какое минимальное число пострадавших должно быть при групповом несчастном случае на производстве?**

1. 2 человека.
2. 3 человека.
3. 4 человека.
4. От 10-ти человек.

**37. Что является основной причиной аварийности и травматизма на производстве?**

1. Технология выполнения работ.
2. Условия внешней среды.
3. Оборудование и техника.
4. Человеческий фактор.

**38. К виду инструктажа на производстве НЕ относится:**

1. Вводный.
2. Первичный.
3. Повторный.
4. Любимый.

**39. Что называется производственной травмой?**

1. Внезапное повреждение организма человека и потеря им трудоспособности, вызванные несчастным случаем на производстве.
2. Случайное стечение обстоятельств, приведшее к повреждению организма человека.
3. Особая форма нетрудовых отношений работников предприятия.
4. Издержки производства.

**40. Какие условия труда отсутствуют в официальной классификации?**

1. Оптимальные.
2. Допустимые.
3. Вредные.
4. Недопустимые.

**41. Чем в основном определяется тяжесть труда?**

1. Продолжительностью рабочего дня.
2. Монотонностью работы.
3. Величиной физических нагрузок.
4. Наличием ночных смен.

**42. От чего, главным образом, зависит напряженность труда?**

1. От статических нагрузок в процессе труда.
2. От числа действующих вредных факторов.
3. От уровня вредных факторов.
4. От нервно-психических нагрузок.

**43. Что НЕ является показателем нервно-психического напряжения в процессе труда?**

1. Интеллектуальная нагрузка.
2. Эмоциональная нагрузка.

3. Сенсорная нагрузка.
4. Затрачиваемые физические усилия.

**44. Что НЕ является показателем сенсорной нагрузки?**

1. Плотность сигналов.
2. Четкость и различимость сигналов.
3. Число одновременно наблюдаемых объектов.
4. Температура воздуха рабочей зоны.

**45. Что НЕ относится к психофизиологическим показателям человека?**

1. Антропометрические показатели.
2. Психические свойства.
3. Качество психических процессов.
4. Возраст человека.

**46. Что НЕ относят к психическим процессам человека?**

1. Память.
2. Внимание.
3. Характер.
4. Мышление.

**47. Какой тип темперамента человека, отсутствует в общепринятой классификации?**

1. Холерический.
2. Стоический.
3. Флегматический.
4. Сангвинический.

## **6. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.**

### **1. Чрезвычайные ситуации (ЧС) классифицируются:**

1. По происхождению (природные, техногенные и др.).
2. По масштабам распространения последствий.
3. По причине возникновения.
4. По тяжести последствий.

### **2. Сколько фаз развития ЧС существует?**

1. 3.
2. 4.
3. 5.
4. 6.

### **3. К поражающим факторам источников ЧС относятся:**

1. Воздушная ударная волна и повышенный уровень шума.
2. Воздушная ударная волна и энергия землетрясения.
3. Токсичность сильнодействующих ядовитых отравляющих веществ и повышенный уровень электромагнитных излучений.
4. Повышенный уровень ионизирующих излучений и 100%-ная относительная влажность.

### **4. К легковоспламеняющимся относятся жидкости с температурой воспламенения:**

1.  $30^{\circ}C$ .
2.  $70^{\circ}C$ .
3.  $80^{\circ}C$ .
4.  $-20^{\circ}C$ .

### **5. К пожароопасным помещениям группы В относятся помещения, в которых:**

1. Хранятся легковоспламеняющиеся жидкости, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление 10 кПа.
2. Хранятся горючие жидкости, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление 6 кПа.
3. Хранятся негорючие материалы в расплавленном состоянии.
4. Хранятся твердые горючие материалы, способные гореть, при этом расчетное избыточное давление составляет не более 5-ти кПа.

**6. С помощью воды нельзя тушить:**

1. Деревянные строения.
2. Электроустановки под напряжением.
3. Металлические конструкции при температуре  $1300^{\circ}\text{C}$ .
4. Емкости с соляной кислотой.

**7. К причинам пожара электрического характера НЕ относятся следующие причины:**

1. Неисправность электроустановок.
2. Наличие больших переходных сопротивлений.
3. Наличие перегрузок в электросети.
4. Неправильно спроектированная вытяжная вентиляция.

**8. К пожароопасным помещениям категории Г относятся:**

1. Склады для хранения плодоовощной продукции.
2. Склады для хранения горюче-смазочных материалов.
3. Цеха с использованием проката.
4. Бытовые помещения, учебные аудитории.

**9. К причинам пожаров неэлектрического характера относятся:**

1. Нарушение правил хранения и использования взрыво и пожаро-опасных химических веществ.
2. Отсутствие молниезащиты;
3. Нарушение правил пожарной безопасности при проведении газо и электросварочных работ.
4. Наличие статического электричества.

**10. В понятие огнестойкости строительных конструкций входит:**

1. Потеря целостности и прочности здания.
2. Потеря несущей способности здания.
3. Потеря несущей способности и целостности здания.
4. Потеря теплоизолирующей способности.

**11. К пожаро и взрывоопасным помещениям категории Б относятся помещения, в которых:**

1. Используются легковоспламеняющиеся жидкости с температурой воспламенения  $40^{\circ}\text{C}$  и при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление 4 кПа.

2. Хранятся горючие жидкости, образующие горючие смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление 4 кПа.

3. Используются негорючие материалы в расплавленном состоянии.
4. Образуются пыли с температурой вспышки  $30^{\circ}\text{C}$ , при этом развивается расчетное избыточное давление 6 кПа.

#### **12. Область воспламенения - это:**

1. Область температур, в которой образуются пары или газы, способные давать вспышку в воздухе от источника зажигания.
2. Область температур, в которой образуются пары или газы с такой скоростью, что после их воспламенения возникает устойчивое горение.
3. Область концентраций горючего вещества, внутри которой, его смесь с окислителем способны воспламеняться от источника зажигания с последующим распространением горения.
4. Область температур, в которой резко возрастает скорость экзотермической реакции, заканчивающейся возникновением пламенного горения.

#### **13. Пожары классифицируются:**

1. В зависимости от вида горючих веществ.
2. По месту возникновения.
3. По продолжительности.
4. В зависимости от температуры зоны активного горения (очага).

#### **14. Температура вспышки – это:**

1. Минимальная температура горючего вещества, при которой оно выделяет горючие пары или газы со скоростью, достаточной для устойчивого горения после воспламенения.
2. Минимальная температура, при которой над поверхностью горючего вещества образуются пары или газы способные давать вспышку в воздухе от источника зажигания, но скорость их образования недостаточна для устойчивого горения.
3. Наименьшая температура, при которой резко увеличивается скорость экзотермической реакции, заканчивающаяся возникновением пламенного горения.
4. Наибольшая температура, при которой происходит диффузионное горение.

#### **15. Действие огнегасительных средств основано:**

1. На охлаждении зоны реакции горючего – окислителя.
2. На химическом торможении процесса горения.
3. На изоляции горючего от окислителя.

4. На изменении концентрации горючего вещества.

**16. К показателям пожаро и взрывоопасности веществ и материалов относятся:**

1. Температура воспламенения.
2. Концентрационные пределы распространения пламени.
3. Максимальное давление взрыва.
4. Скорость распространения пламени.

**17. К факторам, влияющим на устойчивость работы объектов энергетики (ОЭ) в условиях ЧС, относятся:**

1. Защищенность рабочих и служащих в условиях ЧС и надежность функционирования ОЭ в условиях резко меняющихся нагрузок.
2. Способность управлять ОЭ в условиях ЧС.
3. Возможность проведения аварийно спасательных и других неотложных работ на ОЭ.
4. Способность работать в условиях воздействия вторичных поражающих факторов и сил природы.

**18. К инженерно техническим мероприятиям, позволяющим повысить устойчивость ОЭ, относятся определение следующих зон:**

1. Зоны возможных сильных разрушений и повышенного уровня электромагнитных полей.
2. Зоны возможного сильного радиационного заражения и пониженной температуры.
3. Зоны сильного химического заражения и затопления.
4. Зоны, в которых отсутствуют люди.

**19. К основным этапам по организации аварийно спасательных и других неотложных работ (АС и ДРН) относятся:**

1. Принятие экстренных мер.
2. Стадия спасения и жизнеобеспечения.
3. Стадия восстановления.
4. Стадия оживления.

**20. К способам защиты населения в условиях ЧС относятся:**

1. Эвакуация (рассредоточение) населения из опасных зон и его перепись.
2. Укрытие в защитных сооружениях и замер уровня поражающих факторов.

3. Эвакуация населения из опасных зон или его укрытие в защитных сооружениях, использование средств индивидуальной защиты.

4. Маскировка защитных сооружений и использование средств индивидуальной защиты.

**21. Для повышения эффективности способов защиты населения в условиях ЧС проводятся следующие мероприятия:**

1. Обучение населения способам защиты в ЧС и организация дежурства с целью выявления ЧС.

2. Оповещение по сигналам ГО и проведение радиационной, химической разведки.

3. Дозиметрический, химический, бактериологический контроль и ремонт соответствующей аппаратуры.

4. Защита продовольствия, воды от поражающих факторов и организация регулярного дежурства.

**22. К средствам индивидуальной защиты, используемым в ЧС, относятся:**

1. Противогазы, радиопротекторы и респираторы.

2. Диэлектрические перчатки и противогазы.

3. Изолирующие химические костюмы и противозащитные очки.

4. Респираторы и защитные экраны.

**23. Проведение АС и ДНР может содержать следующие этапы:**

1. Разведка маршрутов и участков АС и ДНР.

2. Вскрытие разрушенных, заваленных зданий и сооружений.

3. Вывод (вывоз) населения из зон поражения.

4. Восстановление объектов экономики, пострадавших во время ЧС.

**24. Основные задачи и функции РСЧС:**

1. Обеспечение устойчивой работы объектов экономики, защита населения в условиях ЧС военного времени.

2. Защита населения и национального достояния от воздействия катастроф, аварий, экологических и стихийных бедствий или уменьшение их воздействия в условиях ЧС мирного и военного времени.

3. Обеспечение устойчивой работы объектов экономики, защита населения в условиях ЧС мирного времени.

4. Обеспечение устойчивой работы объектов экономики при точечных бомбовых ударах.

**25. Основная цель создания РСЧС - это объединение усилий для:**

1. Предупреждения ЧС.
2. Ликвидации последствий ЧС.
3. Эвакуации населения в ЧС.
4. Предупреждения и ликвидации последствий ЧС.

**26. Руководство всей системой РСЧС возложено на:**

1. Правительство РФ.
2. Президента РФ.
3. МЧС России.
4. КЧС субъектов федерации.

**27. Отличие катастрофы от аварии:**

1. Отличаются только по количеству пострадавших людей.
2. Авария приводит к повреждению техники, пожару, химическому заражению местности, а катастрофа еще и к человеческим жертвам.
3. Отличаются по количеству материальных затрат на восстановление.
4. Не имеют отличия.

**28. Если Вы находитесь в зоне радиоактивного заражения в средстве защиты органов дыхания, какие виды облучения Вы можете получить?**

1. Только внешнее.
2. Только внутреннее.
3. Внешнее и внутреннее.
4. Вообще не получить облучения.

**29. Что такое антидоты?**

1. Средства профилактики инфекционных заболеваний при заражении организма.
2. Вещества или препараты, способствующие нейтрализации или разрушению ОВ (отравляющих веществ) в организме.
3. Вещества или препараты, способствующие выведению из организма или нейтрализации РВ (радиоактивных веществ).
4. Средства, направленные на повышение иммунитета организма.

**30. На какие группы делятся средства коллективной защиты населения в ЧС?**

1. Щели, подвалы.
2. Подвалы домов, вспомогательные помещения.
3. Убежища, противорадиационные укрытия (ПРУ).

4. Специальные укрытия на предприятиях, вестибюли метро.

**31. Параметр взрыва, определяющий характер разрушений зданий**

1. Максимальное давление разрежения.
2. Избыточное давление во фронте ударной волны.
3. Максимальное давление сжатия.
4. Осколочные поля, создаваемые летящими обломками.

**32. Каких землетрясений по классификации НЕ бывает:**

1. Слабые.
2. Умеренные.
3. Сильные.
4. Довольно сильные.

**33. Как классифицируются чрезвычайные ситуации (ЧС) по характеру источника?**

1. Техногенные.
2. Политические.
3. Национальные.
4. Религиозные.

**34. Как классифицируются чрезвычайные ситуации (ЧС) по масштабам?**

1. Локальные, региональные, федеральные.
2. Производственные и территориальные.
3. Приграничные
4. Региональные и. территориальные.

**35. При защите от  $\beta$  излучения следует использовать:**

1. Свинцовый экран.
2. Картон.
3. Бетон.
4. Алюминиевый экран.

**36. Нормирование ионизирующих излучений проводится по:**

1. Экспозиционной дозе.
2. Поглощенной дозе.
3. Эквивалентной дозе.
4. Эффективной эквивалентной дозе.

**37. Специфика воздействия ионизирующего излучения состоит в том, что:**

1. Происходит распад молекул воды.
2. Вовлекаются в биохимические процессы молекулы, не подвергшиеся непосредственному воздействию ионизирующего излучения.
3. Подвергаются непосредственному воздействию молекулы ДНК.
4. Происходит ионизации молекул биоткани.

**38. Лучевой болезни 3-й стадии соответствует доза в:**

1. 100 рентген.
2. 5,5 грея.
3. 8 грей.
4. 450 рентген.

**39. Наименьшей ионизирующей способностью обладает:**

1.  $\alpha$  - излучение.
2.  $\beta$  - излучение.
3.  $\gamma$  - излучение.
4. Нейтронное излучение.

**40. Лучевая болезнь 2-й стадии соответствует доза в:**

1. 100 рентген.
2. 5 грей.
3. 300 рентген.
4. 7 грей.

**41. Предел дозы ионизирующего излучения согласно НРБ зависит от:**

1. Величины дозы и типа ионизирующего излучения.
2. Категории людей.
3. Энергии ионизирующего излучения.
4. Облучаемого органа.

**42. Эффективная эквивалентная доза ионизирующего излучения зависит от:**

1. Времени облучения.
2. Энергии ионизирующего излучения.
3. Ионизирующей способности излучения и его проникающей способности.
4. Облучаемого органа.

**43. Степень воздействия на человека определяется следующими характеристиками ионизирующих излучений:**

1. Энергией излучения.

2. Проникающей способностью.
3. Временем облучения.
4. Ионизирующей способностью излучения.

**44. Наибольшей проникающей способностью обладают:**

1. Гамма – излучение.
2. Нейтронное излучение.
3. Бета – излучение.
4. Альфа – излучение.

**45. При работе с открытыми источниками ионизирующих излучений дополнительными защитными мерами являются:**

1. Их размещение в отдельном помещении.
2. Экранирование источников.
3. Оборудование помещения системой сигнализации о превышении дозы.
4. Дозиметрический контроль.

**46. Введение эквивалентной дозы ионизирующих излучений обусловлено:**

1. Их различной энергией.
2. Их различной проникающей способностью.
3. Различной ионизирующей способностью.
4. Различными категориями людей.

**47. Лучевой болезни 4-ей степени соответствует доза в:**

1. 150 Р.
2. 800 Р.
3. 5,5 Гр.
4. 700 рад.

**48. Наибольший радиационный фон создается за счет:**

1. Космического излучения.
2. Строительных материалов.
3. При работе АЭС (нормальный режим).
4. При использовании радиофармакологических препаратов в медицине.

**49. Предельно допустимый уровень ионизирующих излучений за год измеряется в:**

1. Рентгенах.
2. Грях.

3. Зивертах.

4. Бэрах.

**50. Наибольшему воздействию ионизирующих излучений подвержены следующие органы человека:**

1. Кости.

2. Легкие.

3. Гонады.

4. Костный мозг.

**51. Активность источников ионизирующих излучений измеряется в:**

1. Канделах.

2. Беккерелях.

3. Кюри.

4. Электрон вольтах.

**52. Переход к эквивалентной дозе для определения предельно допустимых доз обусловлен тем, что:**

1. Экспозиционная доза применяется только для фотонного излучения.

2. Экспозиционная доза не учитывает процесса ионизации.

3. Экспозиционная доза применяется лишь при уровнях энергии до 3 МэВ.

4. Экспозиционная доза не учитывает процесса торможения всех вторичных электронов.

**53. При работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений защитными мерами являются:**

1. Ограничение времени работающих.

2. Экранирование и дозиметрический контроль.

3. Размещение их в отдельном помещении.

4. Размещение их в отдельном здании.

**54. Наибольшей длиной свободного пробега в воздухе обладает:**

1. Альфа излучение.

2. Бэта излучение.

3. Гамма излучение.

4. Рентгеновское излучение.

**55. Расположить в порядке возрастания следующие температуры:**

1. Т самовоспламенения, Т воспламенения, Т вспышки.
2. Т вспышки, Т самовоспламенения, Т воспламенения.
3. Т вспышки, Т воспламенения, Т самовоспламенения.
4. Т воспламенения, Т вспышки, Т самовоспламенения.

**56. Какой вид ЧС НЕ относится к чрезвычайным ситуациям природного происхождения?**

1. Ураганы.
2. Наводнения.
3. Землетрясение.
4. Аварии и катастрофы на транспорте.

**57. Каким из перечисленных типов огнетушительных средств НЕЛЬЗЯ тушить пожар на электроустановках находящихся под напряжением меньше 1,0 кВ:**

1. Засыпать сухим песком.
2. Углекислотными огнетушителями (ОУ).
3. Пенными огнетушителями (ОХП).
4. Порошковыми огнетушителями (ОП).

**58. На сколько зон по степени опасности при аварии на АЭС принято делить зараженную местность?**

1. 3.
2. 4.
3. 5.
4. 6.

**59. Какая из зон по степени опасности при авариях на АЭС НЕ существует?**

1. Сильного заражения.
2. Умеренного заражения.
3. Очень сильного заражения.
4. Чрезвычайно опасного заражения.

**60. На каком расстоянии от города с населением до 1 млн. человек можно размещать АЭС?**

1. 10 км.
2. 20 км.
3. 30 км.
4. 50 км.

**61. Что НЕ относится к поражающим факторам при взрывах взрывчатых веществ (ВВ)?**

1. Ударная волна.
2. Токсическое заражение.
3. Осколки.
4. Тепловое поле.

**62. Степень поражения ударной волны НЕ зависит от:**

1. Массы заряда.
2. Избыточного давления.
3. Градиента избыточного давления.
4. Длины волны.

**63. При взрыве ВВ при каком наименьшем избыточном давлении (кПа) наступает летальный исход?**

1. 100.
2. 150.
3. 200.
4. 300.

**64. От какой из природных ЧС ущерб наибольший?**

1. От землетрясения.
2. От наводнения.
3. От ураганов.
4. От пожаров.

**65. На сколько групп делятся природные ЧС:**

1. 3.
2. 4.
3. 5.
4. 6.

**66. Что из перечисленного НЕ относится к литосферным ЧС:**

1. Гололед.
2. Лавина.
3. Оползень.
4. Землетрясение.

**67. Кто изобрел сейсмическую шкалу?**

1. Бофорт.
2. Кельвин.
3. Рихтер.

4. Гендлер.

**68. Как называется условная величина, характеризующая энергию землетрясений?**

1. Магнитуда.
2. Амплитуда.
3. Гипотуда.
4. Эпитуда.

**69. Как называется периодически повторяющийся подъем уровня воды, вызванный таянием снега?**

1. Затоп.
2. Паводок.
3. Половодье.
4. Прилив.

**70. Циклон это:**

1. Область пониженного давления.
2. Область повышенного давления.
3. Область равномерного давления.
4. Область неравномерного давления.

**71. Какую шкалу используют для оценки скорости ветра в море?**

1. Рихтера.
2. Гендлера
3. Бофорта.
4. Мооса.

## **7. Управление безопасностью жизнедеятельности.**

### **1. К законным актам в области БЖД относятся:**

1. СНиПы и законы, принятые ГД.
2. Трудовой кодекс и Конституция РФ.
3. Земельный кодекс и указы Президента РФ.
4. СанПиНы и Конституция РФ.

### **2. К подзаконным актам в области БЖД относятся:**

1. Конституция РФ.
2. Водный кодекс.
3. Трудовой кодекс.
4. Государственные стандарты.

### **3. В системе стандартов по безопасности труда содержится действующих подсистем:**

1. 5.
2. 6
3. 7.
4. 10.

### **4. Уровней управления безопасностью труда в РФ:**

1. 2.
2. 3.
3. 4
4. 5.

### **5. В РФ существуют следующие виды контроля и надзора:**

1. Государственный и федеральный.
2. Ведомственный и федеральный.
3. Государственный и ведомственный.
4. Общественный и федеральный.

### **6. Государственный контроль и надзор в области безопасности труда осуществляют следующие структуры:**

- 1 Ростехнадзор.
2. Роспотребнадзор.
3. Федеральная инспекция труда.
4. Генеральная прокуратура РФ.

### **7. Какая из структур разрабатывает технический регламент, осуществляет контроль лабораторий по аттестации рабочих мест?**

1. Роспотребнадзор.
2. Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения
3. Государственная экспертиза условий труда.
4. Федеральная служба по техническому регулированию.

**8. В 2-ой подсистеме стандартов по безопасности труда приводятся:**

1. Стандарты требований безопасности к производственному оборудованию.
2. Стандарты требований безопасности к средствам защиты.
3. Стандарты требований безопасности к производственным процессам.
4. Стандарты требований и норм по видам опасных и вредных факторов.

**9. В комплексе стандартов по ЧС требования по обеспечению безопасности населения приведены:**

1. В группе 1.
2. В группе 3.
3. В группе 7.
4. В группе 9.

**10. Стандарты требований безопасности к противозащитным очкам содержатся в подсистеме:**

1. ГОСТ 12.1.
2. ГОСТ 12.2.
3. ГОСТ 12.3.
4. ГОСТ 12.4.

**11. Сколько видов инструктажей существует по действующим нормативным документам?**

1. 3.
2. 4.
3. 5.
4. 6.

**12. Какие виды ответственности действуют по существующим законодательным актам?**

1. Дисциплинарная.
2. Административная.
3. Уголовная.

4. Общественная.

**13. К организациям, контролирующим безопасность труда, НЕ относится:**

1. Ростехнадзор.
2. Администрация Президента России.
3. Федеральная инспекция труда.
4. Министерство труда и социального развития.

**14. Расследованию НЕ подлежат несчастные случаи произошедшие с работниками предприятия:**

1. При выполнении ими трудовых обязанностей.
2. По дороге домой.
3. При передвижении на транспорте предприятия.
4. При передвижении по территории предприятия;

**15. При несчастном случае, закончившимся потерей нетрудоспособности более чем на одну смену, оформляется:**

1. Объяснительная записка.
2. Акт по форме Н-1.
3. Больничный лист.
4. Акт по форме Н-3.

**16. Требуемая огнестойкость зданий выбирается по следующим нормативным документам:**

1. По ГОСТам.
2. По нормам пожарной безопасности (НПБ).
3. По СНИПам.
4. По СанПиНам.

**17. Независимую экспертизу условий труда оплачивает:**

1. Работник.
2. Работодатель.
3. Профсоюз.
4. Госбюджет.

**18. В развитых странах уровень потерь из-за недостаточной организации труда составляет в процентах от ВВП:**

1. 0,1.
2. 3.
3. 10.
4. 20.

**19. Соотношение прямых и косвенных потерь из-за недостаточной организации труда:**

1. 1:10.
2. 1:5.
3. 1:1.
4. 10:1.

**20. Социальная защита работников регламентируется:**

1. Трудовым кодексом.
2. ФЗ «Об обязательном социальном страховании...».
3. ФЗ «О техническом регулировании».
4. Декларацией безопасности.

**21. Отчисления в фонд социального страхования определяются:**

1. Коллективным договором .
2. Классом риска.
3. Затратами на организацию труда.
4. Постановлением Минтруда социального развития.

**22. Экономическая эффективность затрат на организацию условий труда определяется:**

1. Уменьшением потерь.
2. Улучшением условий труда.
3. Увеличением выработки.
4. Отношением экономии к затратам.

**23. Затраты на организацию безопасных условий труда устанавливает:**

1. Коллективный договор.
2. Трудовой кодекс.
3. Работодатель.
4. МОТ.

**24. Страхование несчастных случаев на производстве осуществляется за счет средств:**

1. Работодателя.
2. Работника.
3. Профсоюзов.
4. Госбюджета.

**25. Дополнительное медицинское страхование осуществляется по:**

1. Решению коллектива.
2. Инициативе работодателя.
3. Инициативе работника.
4. Является обязательным.

**26. Безопасность условий труда определяется:**

1. Аттестацией рабочих мест.
2. Уровнем профессионального риска.
3. Работником.
4. Государственной инспекцией труда.

**28. Льготы и компенсации, устанавливаемые по результатам оценки условий труда:**

1. Доплаты к заработной плате.  
Укороченный рабочий день.  
Удлиненный отпуск.
2. Дополнительное питание.  
Укороченный рабочий день.  
Удлиненный отпуск.
3. Доплаты к заработной плате.  
Компенсация утраченного здоровья.
4. Доплата к заработной плате.  
Укороченный рабочий день.  
Удлиненный отпуск.  
Льготное пенсионное обеспечение.

**29. Социальные последствия наличия неблагоприятных факторов производства:**

1. Настроение, отношение к труду, увеличение общей заболеваемости.
2. Работоспособность, настроение, поведение.
3. Снижение работоспособности, травматизм, профессиональная заболеваемость.
4. Повышение производительности труда.

**30. Экономические последствия наличия неблагоприятных факторов производства:**

1. Снижение производительности труда, потери рабочего времени от заболеваемости и травматизма.
2. Сокращение годового фонда рабочего времени, текучесть кадров.

3. Снижение производительности труда, сокращение годового фонда рабочего времени, компенсационные выплаты, текучесть квалифицированных рабочих кадров.

4. Затраты на восстановление здоровья.

**31. Организационные меры профилактики производственного травматизма:**

1. Расследование и учёт несчастных случаев, анализ причин травматизма, разработка и внедрение мероприятий, устраняющих причины, инструктажи.

2. Анализ причин конкретных случаев, разработка мер устранения причин и экономические санкции ответственным лицам.

3. Возмещение ущерба пострадавшим за утрату трудоспособности и потерю кормильца.

4. Инструктажи, реабилитационные мероприятия.

**32. Главные признаки для отнесения несчастного случая к понятию «производственный»:**

1. Следование на работу и с работы на личном или общественном транспорте.

2. Территория предприятия и выполнение производственного задания.

3. При выполнении задания руководителя, не относящегося к производству.

4. Рабочее место, выполнение задания администрации.

**33. Документ, оформляемый по результатам расследования несчастного случая:**

1. Решение экспертной комиссии.

2. Акт о несчастном случае (форма №1)

3. Заключение экспертной комиссии.

4. Заключение медицинской экспертизы.

**34. Правовое значение акта о несчастном случае формы Н-1:**

1. Возможность учета несчастных случаев на производстве.

2. Компенсация потери трудоспособности пострадавшему или члену семьи за утрату кормильца.

3. Обеспечение должного контроля за эффективностью профилактической работы.

4. Повышение значимости профилактической работы.

**35. Сведения, содержащиеся в статистической форме отчётности по травматизму:**

1. Показатели травматизма и сведения о расходовании финансовых ресурсов.
2. Сведения о травматизме различной тяжести, распределении и расходовании денежных средств, выделяемых на номенклатурные мероприятия.
3. Сведения о частоте и тяжести травматизма и расходовании денежных средств, выделяемых на профилактику травматизма.
4. О числе травмированных за отчетный период.

**36. Методы анализа причин производственного травматизма:**

1. Экономико-статистический, монографический, комплексный.
2. Статистический, топографический, комплексный (монографический), экономический.
3. Математико-статистический, топографический, экономический.
4. Статистический и экономико-организационный.

## 8. Примерные задачи по курсу БЖД, включаемые в тест.

### 8.1. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.

*Основные соотношения, физические постоянные и допустимые значения, используемые при решении задач.*

Плотность потока энергии (ППЭ), создаваемая источником СВЧ на

рабочем месте: 
$$ППЭ = \frac{PG}{4\pi R^2}, \quad (1)$$

где  $P$  – мощность источника СВЧ излучения,  $G$  – коэффициент усиления (направленного действия) антенны,  $R$  – расстояние от источника.

Энергетическая экспозиция ( $W$ ):  $W = ППЭ \cdot T$ ,

(2)

где  $T$  - время излучения.

Величина ослабления (затухания)  $L$ , создаваемая защитным экраном:

$$L = 10 \lg \frac{P}{P_3} \text{ (дБ)},$$

(3)

где  $P_3$  - мощность СВЧ сигнала на рабочем месте при наличии экрана,  $P$  - мощность при его отсутствии.

Допустимая ППЭ для персонала  $10 \text{ Вт} / \text{м}^2$  при температуре окружающей среды менее  $29^\circ\text{C}$  и  $1 \text{ Вт} / \text{м}^2$  при более высокой температуре. Для населения –  $0,1 \text{ Вт} / \text{м}^2$ . Допустимая энергетическая нагрузка

$W_{\text{дон}} = 2 \text{ Вт} \cdot \text{час} / \text{м}^2$ . Допустимая ППЭ при пользовании мобильным телефоном, микроволновой печью -  $W_{\text{дон}} = 1 \text{ Вт} / \text{м}^2$ .

Толщина сплошного защитного экрана определяется соотношением:

$$\delta = \frac{\ln L}{\sqrt{\pi f \mu \sigma}}, \text{ где } \mu = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн} / \text{м} - \text{ магнитная проницаемость сре-}$$

ды (воздуха);  $\sigma$  - удельная электрическая проводимость.

Величина напряженности магнитного поля, создаваемого током  $I$  в проводнике:  $H = \frac{I}{2\pi R}$ ,  $R$  – расстояние;  $1 \text{ мкТл} = 0,8 \text{ А/м}$ .

1. Плотность потока энергии СВЧ излучения на рабочем месте на расстоянии 1 м от источника составляет величину  $50 \text{ мкВт/см}^2$ . Сколько времени можно работать без применения защитных средств?

Решение.

Используя значение для допустимой энергетической нагрузки и соотношение (2), получаем

$$T_{\text{дон}} = W_{\text{дон}} / \text{ППЭ}.$$

Переводя единицы измерения в одну систему, имеем:

$$T_{\text{дон}} = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{50 \cdot 10^{-6}} = 4 \text{ час}.$$

Ответ: 4 часа.

2. Плотность потока энергии СВЧ излучения на рабочем месте на расстоянии 1 м от источника составляет величину  $50 \text{ мкВт/см}^2$ . На каком расстоянии можно работать без применения защитных средств в течение 8 час.?

Решение.

Из соотношения (2) для допустимой плотности потока энергии при 8-ми часовом рабочем дне получаем:

$$\text{ППЭ}_{\text{дон}} = \frac{2}{8} = 0,25 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}.$$

Из соотношения (1) следует:  $\text{ППЭ}_{\text{дон}} = \frac{PG}{4\pi R_{\text{дон}}^2}$ . Поделив соотношение

(1) на полученное, находим:  $R_{\text{дон}} = R \cdot \sqrt{\frac{\text{ППЭ}}{\text{ППЭ}_{\text{дон}}}}$ . Отсюда требуемое расстоя-

ние

$$R_{\text{дон}} = 1 \cdot \sqrt{2} = 1,41 \text{ м}.$$

Ответ: 1,41 м.

3. Плотность потока энергии СВЧ излучения на рабочем месте на расстоянии 1 м от источника составляет величину  $50 \text{ мкВт/см}^2$ . На каком расстоянии от источника можно работать 8 час. при наличии экрана с затуханием 10 дБ?

Решение.

ППЭ СВЧ излучения при наличии экрана составляет величину в 10 раз меньше исходной ( $L = 10\text{дБ} = 10\text{раз}$ ). Т.е.  $ППЭ = 5\text{мкВт} / \text{см}^2$ . Далее см. задачу 2:

$$R_{\text{дон}} = 1 \cdot \sqrt{\frac{5 \cdot 10^{-6}}{10^{-4} \cdot 0,25}} = 0,447\text{ м}$$

Ответ: 0,447 м.

4. Измерения показали, что на расстоянии 0,8 м мощность  $P$  электромагнитной волны с длиной 3,2 см составила 600 мкВт (эффективная площадь антенны  $S$  равняется 25 кв.см, а коэффициент преобразования  $k = 0,85$ ). Требуется определить время, которое может работать настройщик СВЧ аппаратуры на расстоянии 0,4 м от источника излучения без ущерба для здоровья.

Решение.

Определим плотность потока энергии (ППЭ) на расстоянии 0,8 м согласно соотношению [14]:

$$W_{\text{изм}} = \frac{P}{kS}, \quad (4)$$

$$W_{\text{изм}} = \frac{600}{25 \cdot 0,85} = 28,25 \text{ мкВт/см}^2;$$

Определим ППЭ на требуемом расстоянии 0,4 м. Так как ППЭ изменяется обратно пропорционально квадрату расстояния, а расстояние уменьшилось в 2 раза, то ППЭ на расстоянии 0,4 м составит величину:

$$W = 4W_{\text{изм}} = 113 \text{ мкВт/см}^2.$$

Определим время безопасной работы  $T$ , т.е. при котором не будет превышена допустимая значение ППЭ.

$$T = \frac{2}{113 \cdot 10^{-2}} = 1,77 \text{ час.}$$

Таким образом, время безопасной работы составит 1 час 46 мин.

Ответ: 1 час. 46 мин.

5. Источник СВЧ электромагнитного излучения с длиной волны 4 см имеет выходную мощность  $P=200$  мВт. На каком минимальном расстоянии можно находиться от источника в течение рабочего дня (8 час.), если коэффициент усиления антенны  $G=1$ .

Ответ: 0,252 м.

6. Мощность излучения РЛС на частоте 10 ГГц составляет 10 кВт. Коэффициент направленности антенны равен 100. Найти безопасное расстояние, на котором могут постоянно находиться люди. Найти минимальное время пребывания персонала без защитных средств на расстоянии 50 м от антенны.

Ответ: 892 м; больше допустимых ППЭ.

7. Мощность радиотелефона на частоте 1000 МГц составляет 0,2 Вт. Трубка с излучателем прикладывается к уху, а антенна излучателя находится на расстоянии 1 см от виска. Найти допустимое время пользования радиотелефоном за сутки, если коэффициент направленности равен 0,05.

Ответ: 15 мин.

8. При проведении испытаний радиопередатчика СВЧ с мощностью 500 Вт его излучение попадает на кабину настройщика, находящегося на расстоянии 5 м от излучателя (коэффициент направленности 20). Каким ослаблением должен обладать экран, чтобы обеспечить безопасную работу в течение рабочего дня.

Ответ: 128 раз или 21 дБ.

9. Найти ослабление СВЧ излучения на частоте 10 ГГц, обеспечиваемого сетчатым экраном, выполненным из латунной проволоки диаметром  $2r=0,1$  мм и размером ячейки  $a=0,8$  мм.

Решение.

Ослабление  $L$ , создаваемое сетчатым экраном, определяется соотношением [7]

$$L = \frac{B^2}{4}, \quad (5)$$

где  $B = \frac{\lambda}{a} \left( \ln \frac{0,83 \exp \frac{2\pi r}{a}}{\exp \frac{2\pi r}{a} - 1} \right)^{-1}$ ,  $\lambda$  - длина волны. Отсюда  $B = 40$ , а  $L =$

400 раз или 26 дБ ( $L(\text{дБ}) = 10 \lg N(\text{раз})$ ).

Ответ: 26 дБ.

10. Найти ослабление СВЧ излучения на частоте 7500 МГц, создаваемое сетчатым экраном, выполненным из медной проволоки диаметром 0,5 мм и размером ячейки 2х2 мм.

Ответ: 27,5 дБ.

11. На каких частотах обеспечивает сетчатый экран, выполненный из проволоки толщиной 0,2 мм и размерами ячейки 3х3 мм, затухание не менее 20 дБ.

Ответ: 3,36 ГГц и более.

12. Плотность потока энергии СВЧ излучения на рабочем месте на расстоянии 1 м от источника составляет величину 50 мкВт/см<sup>2</sup>. Сколько часов можно работать без применения защитных средств на расстоянии 0,5 м?

Ответ: 1 час.

13. Плотность потока энергии СВЧ излучения на рабочем месте на расстоянии 1 м от источника с выходной мощностью 100 мВт составляет величину 50 мкВт/см<sup>2</sup>. До какой величины следует уменьшить мощность источника СВЧ излучения при 8-ми часовом рабочем дне?

Ответ: до 50 мВт.

14. Плотность потока энергии СВЧ излучения на рабочем месте на расстоянии 1 м от источника составляет величину 100 мкВт/см<sup>2</sup>. На какое расстояние необходимо отодвинуться от источника при 8-ми часовом рабочем дне?

Ответ: на 1 м.

15. Плотность потока энергии СВЧ излучения на рабочем месте на расстоянии 1 м от источника составляет величину  $50 \text{ мкВт/см}^2$ . Какое затухание должен обеспечивать защитный экран при 8-ми часовом рабочем дне на расстоянии вдвое ближе данного?

Ответ: 8 раз или 9 дБ.

16. Мощность сотового телефона на частоте 1800 МГц составляет 200 мВт. Каков должен быть коэффициент направленного действия излучателя при расстоянии его от уха в 2 см, чтобы можно было пользоваться телефоном 2 час в сутки без угрозы для здоровья?

Ответ: 0,025.

17. Плотность потока энергии СВЧ излучения на рабочем месте на расстоянии 1 м от источника составляет величину  $80 \text{ мкВт/см}^2$ . На каком расстоянии можно работать без применения защитных средств в течение 8 час.?

Ответ: 1,79 м.

18. Плотность потока энергии СВЧ излучения от источника мощностью 120 мВт на рабочем месте на расстоянии 1 м от источника составляет величину  $50 \text{ мкВт/см}^2$ . До какой величины следует уменьшить мощность источника СВЧ излучения при 8-ми часовом рабочем дне?

Ответ: до 60 мВт.

19. Плотность потока энергии СВЧ излучения на рабочем месте на расстоянии 1 м от источника составляет величину  $150 \text{ мкВт/см}^2$ . На какое расстояние необходимо отодвинуться от источника при 4-х часовом рабочем дне?

Ответ: на 0,73 м.

20. Плотность потока СВЧ излучения на рабочем месте на расстоянии 1 м от источника с выходной мощностью 66 мВт составляет  $60 \text{ мкВт/см}^2$ . На сколько следует уменьшить мощность источника при 5 часовом рабочем дне?

Ответ: на 22 мВт.

21. На расстоянии 0,5 м от источника можно работать без защитных средств 15 мин. Какова будет плотность потока энергии СВЧ излучения в этом случае на расстоянии 1 м при наличии экрана с затуханием 6 дБ?

Ответ: 0,5 Вт/м<sup>2</sup>.

22. Какова мощность сотового телефона при пользовании им 2 часа в сутки, коэффициенте направленного действия 0,05 и расстоянии от уха 4 см?

Ответ: 0,4 Вт.

23. Плотность потока энергии СВЧ излучения на рабочем месте на расстоянии 1 м от источника составляет 100 мкВт/см<sup>2</sup>. Сколько времени можно работать при использовании защитного экрана с затуханием в 3 дБ?

Ответ: 4 часа.

24. Мощность передатчика, установленного на крыше здания, составляет 100 Вт. Какое затухание должна обеспечить защитная экранировка при расположении жилых помещений на расстоянии 4 м и коэффициенте направленного действия антенны 0,6?

Ответ: 4,75 дБ.

25. Подобрать экран для обеспечения безопасной работы испытателю СВЧ аппаратуры в течение рабочего дня на расстоянии 1 м от источника излучения мощностью 15 Вт, частотой 12 ГГц и коэффициентом направленности 5.

Ответ: 13,8 дБ.

26. Лабораторная установка содержит лазер типа ЛГН-105 мощностью 0,5 мВт с длиной волны 630 нм. Определить ПДУ и класс опасности лазера.

Решение.

Учитывая, что время воздействия лазерного излучения составляет в данном случае время рефлекторной реакции глаза, равное 0,25 с, по табли-

це 2 [10] находим энергетическую экспозицию  $W_{\text{ПДУ}} = 4,8 \cdot 10^{-5}$  Дж или допустимое значение мощности лазера  $P_{\text{ПДУ}} = 19,2 \cdot 10^{-5}$  Вт. Далее, используя соотношения из таблицы 1, определяем что

$$0,5 \cdot 10^{-3} < 8 \cdot 10^2 \cdot 19,2 \cdot 10^{-5} = 15,36 \cdot 10^{-2} \text{ Вт},$$

т.е. имеем лазер 2-го класса.

Ответ: лазер 2-го класса.

27. Определить ПДУ и класс опасности лазера ЛГ-75 с мощностью излучения 200 мВт и длиной волны 630 нм.

Ответ  $P_{\text{ПДУ}} = 19,2 \cdot 10^{-5}$  Вт, задан лазер 3-го класса опасности (см. решение предыдущей задачи).

28. Определить ПДУ и класс опасности лазера с мощностью излучения 10 мВт, длиной волны 1200 нм при воздействии на оператора коллимированного излучения в течении 10 сек.

Ответ:  $P_{\text{ПДУ}} = 0,34$  мВт; лазер 2-го класса.

29. Определить толщину защитного экрана из меди, создающего ослабления в 40 дБ на частоте 10 ГГц ( $\sigma = 58 \cdot 10^6 \text{ См/м}$ ).

Ответ: 6,15 мкм.

30. Превышает ли магнитная индукция допустимое значение для населения (в РФ - 5 мкТл, в Швеции – 0,2 мкТл), создаваемая током в 10 А на расстоянии 0,5 м?

Ответ : не превышает в РФ (4 мкТл).

## 8.2. ОСНОВЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.

### **Основные соотношения, физические постоянные и допустимые значения, используемые при решении задач.**

Закон радиоактивного распада:  $N(t) = N_0 \exp(-0,693t / T_{1/2})$ , где  $N_0$  – начальное число ядер,  $T_{1/2}$  – период полураспада.

Экспозиционная доза:  $D_{\text{экс}} = \frac{dQ}{dm} \left( \frac{\text{Кл}}{\text{кг}} \right)$  или в рентгенах

$$1\text{P} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл} / \text{кг} .$$

Поглощенная доза:  $D_{\text{пол}} = \frac{dE}{dm} \left( \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \right)$ ;  $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} = 1\text{Гр} (\text{Грэй}) = 100 \text{рад} .$ ,

$$1\text{P} = 0,95 \text{ рад} .$$

Эквивалентная доза;  $D_{\text{экв}} = \sum_i D_{\text{пол}i} k_i (\text{Зиверт})$ .  $k_i$  - взвешивающий коэффициент  $i$ -того вида излучения. Для  $\gamma$  и  $\beta$ -излучения  $k_i=1$ ; для протонного и нейтронного излучения  $k_i=10$ ; для  $\alpha$ -излучения  $k_i=20$ .  $1\text{Зв} = 100\text{бэр}$  (биологический эквивалент рентгена).  $1\text{P} = 0,013\text{Зв}$  (в биологических тканях).

Эффективная доза:  $D_{\text{эфф}} = \sum_j D_{\text{экв}j} h_j (\text{Зв})$ , где  $h_j$  - взвешивающий коэффициент для  $j$ -того органа (ткани) человеческого тела.

НРБ – 99: Основные пределы доз: эффективная доза для персонала группы А- 20 мЗв/год; для персонала группы Б – не более  $\frac{1}{4}$  нормы для группы А; для населения 1 мЗв/год.

1.Уровень гамма – излучения составляет 40 мкР/час. Превышает ли этот уровень норму эффективной дозы для персонала группы А; группы Б; населения?

### Решение

Для получения ответа достаточно перевести мкР/час в мЗв/год.

$$40 \frac{\text{мкР}}{\text{час}} = 40 \cdot 10^{-6} \cdot 8760 \cdot 13 = 4,56 \frac{\text{мЗв}}{\text{год}}$$

Ответ: превышает для населения, не превышает для персонала обеих групп.

2. Уровень гамма – излучения на расстоянии 10 м составляет 50 мР/час. На сколько нужно отодвинуться, чтобы уровень облучения не превышал допустимой эквивалентной дозы для глаз для персонала категории А (150 мЗв/ год)?

Решение.

$$50 \frac{\text{мР}}{\text{час}} = 50 \cdot 10^{-3} 8760 \cdot 13 = 5694 \frac{\text{мЗв}}{\text{год}}, \text{ т.е. превышает в } 37,96 \text{ раза норму.}$$

Считая источник излучения точечным и полагая, что интенсивность излучения убывает по закону  $1/R^2$ , расстояние от источника возрастет в  $\sqrt{37,94} = 6,16$  раза. Таким образом, нужно отодвинуться на 51,6 м.

Ответ на 51,6 м.

3. Уровень гамма – излучения составляет 40 мкР/час. Превышает ли этот уровень норму эквивалентной дозы для персонала группы А; группы Б или населения?

Ответ: 4,56 мЗв/год; превышает для населения.

4. Уровень гамма – излучения на расстоянии 10 м составляет 50 мР/час. На сколько нужно отодвинуться, чтобы уровень облучения не превышал нормы для кожи (500 мЗв/ год)?

Ответ: на 23,7 м.

5. Уровень гамма излучения составляет 30 мкР/час, альфа излучения – 10 мкР/час и бета излучения – 20 мкР/час. Превышает ли общий уровень ионизирующих излучений допустимую эффективную дозу для персонала группы А, Б или населения?

Ответ: превышает для всех категорий (28,5 мЗв/год).

6. Уровень гамма излучения составляет 400 мкР/час, альфа - излучения 50 мкРад/час, бета – излучения 1 мкГр/час. Превышает ли общий уровень излучений допустимую эквивалентную дозу для костей для персонала группы А, Б или населения?

Ответ: превышает для персонала группы Б и населения (177,4 мЗв/год).

7. Уровень гамма излучения составляет 45 мкР/час при облучении гонад (взвешивающий коэффициент  $k=0,2$ ), легких ( $k=0,12$ ) и кожи ( $k=0,01$ ). . Превышает ли этот уровень допустимую эффективную дозу для персонала группы А, Б или населения?

Ответ: превышает для населения (1,7 мЗв/год).

8. Эффективная удельная активность строительных материалов, содержащих йод-131, равна 0,2 мКю/кг. Через какое время эти материалы можно будет использовать в строительстве бытовых зданий, если период полураспада радиоактивного йода равен 8 суток, а допустимая активность равна 370 Бк/кг?

Ответ: 120 суток.

9. Сколько полония – 210 с периодом распада 138,4 суток распадется через 20 суток от исходного количества 6 мг.

Ответ: 0,57 мг.

### 8.3. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ.

#### *Основные соотношения, физические постоянные и допустимые значения, используемые при решении задач.*

Величина емкости  $C_n$  и наружного активного сопротивления  $R_n$  для эквивалентной схемы замещения [1] тела человека определяется соотношениями:

$$C_n = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{d} \text{ и } R_n = \frac{\varepsilon d}{S},$$

где  $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$  - диэлектрическая постоянная,  $\varepsilon$  - электрическая проницаемость эпидермиса,  $S$  - площадь контактов,  $d$  - толщина эпидермиса. Модуль полного сопротивления человека  $|Z_h|$  можно рассчитать по формуле:

$$|Z_h| = \sqrt{\frac{4R_n(R_n + R_{вн})}{1 + \omega^2 C_n^2 R_n^2} + R_{вн}^2} \quad (R_{вн} - \text{внутреннее сопротивление}).$$

Напряжение прикосновения определяется соотношением:

$$U_{np} = \frac{I_3 \rho}{2\pi x_3} \alpha_1 \alpha_2, \text{ где } I_3 - \text{ток замыкания, } \rho - \text{удельное сопротивление грунта,}$$

$x_3$  - радиус заземлителя,  $\alpha_1 = \left(1 - \frac{x_3}{x}\right)$  - коэффициент напряжения прикосновения и  $\alpha_2 = \frac{R_h}{R_h + R_{об} + R_n}$ , где  $R_{об}$  - сопротивление обуви,  $R_n$  - сопротивление

пола.

Напряжение шага определяется соотношением  $U_{np} = \frac{I_3 \rho}{2\pi x_3} \beta_1 \beta_2$ , где

$$\beta_1 = \frac{ax_3}{x(x+a)} - \text{коэффициент напряжения шага; } \beta_2 = \frac{R_h}{R_h + R_{об} + R_{cp}}, R_{cp} - \text{сопро-}$$

тивление грунта.

Напряжение на корпусе  $U_k$  в схеме защитного зануления: и при  $z_0 \approx 2z_{фаз}$ ,  $U_k = 147 \text{ В}$  ( $z_0$  - сопротивление нулевого провода,  $z_{фаз}$  - сопротивление фазного провода).

$U'_k = \frac{U_k}{n+1}$  - напряжение на корпусе электроустановки при наличии  $n$  вторных заземлителей (при  $R_{повт} = R_0$ ).

Эквивалентное сопротивление параллельного колебательного контура  $R_{экв} = Q \cdot \rho_с$ , где  $Q$  - добротность контура,  $\rho_с = \sqrt{\frac{L}{C}}$  - волновое сопротивление,  $L$  - величина компенсирующей индуктивности,  $C$  - величина емкости 3-х фазной сети с изолированной нейтралью. Средняя величина распределенной емкости составляет 0,6 мкФ/км. Резонансная частота  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ .

По ГОСТ 12.1.038-92  $U_{дон} = 20В$  при аварийном режиме.

1. Сколько требуется повторных заземлителей при равенстве их величин с сопротивлением заземления нейтрали, чтобы понизить напряжение прикосновения от фазного напряжения в 220 В до допустимой величины (при аварийном режиме) при наличии зануления?

Решение.

Подставляя заданные величины в выражение для напряжения на корпусе электроустановки, получаем:  $20 = \frac{147}{n+1}$ . Отсюда  $n = 7$  (при нецелых значениях число повторных заземлителей выбираем с запасом).

Ответ: 7.

2. Каково эквивалентное сопротивление 3-х фазной сети с изолированной нейтралью длиной 15 км и добротностью 10 при наличии компенсирующей индуктивности?

Решение.

Общая емкость такой сети  $C = 0,6 \cdot 15 = 9_{мкФ}$ . Величина компенсирующей индуктивности  $L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{4\pi^2 \cdot 50^2 \cdot 9 \cdot 10^{-6}} = 1,13 Гн$ . Тогда  $\rho_с = \sqrt{\frac{1,13}{9 \cdot 10^{-6}}} = 0,35 кОм$ .

А эквивалентное сопротивление соответственно равно 3,5 кОм.

Ответ: 3,5 кОм.

3. Превышает ли ток через человека при его однофазном прикосновении к электроустановке с напряжением 220 В (расстояние от заземлителя 25 м) в аварийном случае пороговый не отпускающий, если радиус

заземлителя 5 см, ток замыкания 1 А, удельное сопротивление грунта 100 Ом м, сопротивление обуви и пола по 10 кОм.

Ответ: не превышает (2,65 мА).

4. Какова величина компенсирующей индуктивности и минимальной добротности в воздушной 3-х фазной сети с изолированной нейтралью длиной 5 км и фазным напряжением 220 В, чтобы понизить ток через человека в аварийной ситуации до порогового ощутимого (1 мА)?

Ответ: 3,38 Гн;  $Q=21$ .

5. Сколько требуется повторных заземлителей (их сопротивление равно сопротивлению заземления нейтрали), чтобы понизить напряжение прикосновения от 240 В до допустимой величины (помещение повышенной опасности) при наличии зануления?

Ответ: 13.

6. Какова нужна величина компенсирующей индуктивности в в 3-х фазной сети с изолированной нейтралью длиной 100 км?

Ответ: 0,17 Гн.

7. Сколько требуется повторных заземлителей (их сопротивление равно 1/3 сопротивления заземления нейтрали), чтобы понизить напряжение прикосновения от фазного напряжения 380 В до допустимой величины (помещение повышенной опасности) при наличии защитного зануления?

Ответ: 4.

8. Сколько требуется повторных заземлителей (их сопротивление равно удвоенному сопротивлению заземления нейтрали), чтобы понизить напряжение прикосновения от фазного напряжения 220 В до допустимой величины (помещение повышенной опасности) при наличии защитного зануления?

Ответ: 14.

9. Каково возможное значение тока через человека при его однофазном прикосновении к 3-х фазной сети с изолированной нейтралью с фазным напряжением 220 В, если величина компенсирующей индуктивности

составляет 10 Гн и добротность сети также равна 10 (сопротивлением обуви и грунта пренебречь)?

Ответ: 7 мА.

10. Чему равен модуль полного сопротивления человека на частоте 1 кГц, если его наружное активное сопротивление в 5 раз больше реактивного, а емкость его равна 0,1 мкФ (внутреннее сопротивление равно 400 Ом)?

Ответ: 3,22 кОм.

11. Чему равны емкостное и активное сопротивление наружного слоя кожи человека на частоте 50 Гц, если площадь контактов составляет 20 кв.см, диэлектрическая проницаемость эпидермиса равна 150, его удельное сопротивление  $10^5$  Ом м, а толщина равна 0,2 мм.

Ответ:  $X_c=239$  кОм;  $R_n=10$  кОм.

12. Каково значение тока через человека при однофазном прикосновении к сети с изолированной нейтралью при фазном напряжении 220 В:

а) в случае короткой сети с сопротивлением изоляции равным 500 кОм;

б) в сети длиной в 1 км (распределенную емкость считать равной 0,6 мкФ/км, сопротивлением обуви, пола, грунта пренебречь).

Ответ: а) 1,3 мА; б) 110 мА.

13. Что опаснее однофазное прикосновение человека к сети с изолированной нейтралью длиной 1000 км или к сети с заземленной нейтралью (фазное напряжение равно 220 В)? Доказать расчетом.

Ответ: опаснее сеть с заземленной нейтралью ( $X_c=5,3$  Ом,  $R_0=40$  Ом).

14. На воздушной линии электропередач возникло замыкание фазы на металлическую опору. Определить потенциал опоры вследствие стекания тока в землю и потенциал металлического забора, находящегося на расстоянии 4 м от оси опоры, если радиус опоры 0,2 м, ток замыкания 20 А, удельное сопротивление грунта 100 Ом м.

Ответ:  $U_{оп}=1592$  В;  $U_3=79,6$  В.

15. Происходит однофазное прикосновение человека к сети с изолированной нейтралью с фазным напряжением 220 В. В каком случае человек получит более тяжелую электротравму? В помещении повышенной опасности при сопротивлении изоляции 300 кОм или в особо опасном помещении при сопротивлении изоляции 450 кОм (сопротивление пола и обуви равны 20кОм и 30 кОм, соответственно).

Ответ: одинаково опасные случаи

16. Что больше напряжение прикосновения или напряжение шага, если диаметр одиночного заземлителя в 2 раза меньше расстояния, на котором находится нога человека, ближайшая к заземлителю (считать коэффициенты  $\alpha_2$  и  $\beta_2$  равными 1).

Ответ: напряжение прикосновения.

17. В результате неравномерной нагрузки по фазам стандартной 4-х проводной сети с заземленной нейтралью, напряжение по двум фазам уменьшилось на 20%, а напряжение 3-ей фазы увеличилось на 10%. Каково будет значение тока через человека в случае его однофазного прикосновения к нулевому проводу?

Ответ: 66 мА.

18. В результате неравномерной нагрузки по фазам стандартной 4-х проводной сети с заземленной нейтралью напряжение по одной фазе уменьшилось на 10%, по другой – на 30%, а напряжение 3-ей фазы увеличилось на 15%. Каково будет значение тока через человека при его однофазном прикосновения к нулевому проводу?

Ответ: 86,5 мА.

19. Чему равно напряжение прикосновения на корпусе заземленной электроустановки в случае аварийной ситуации – замыкании фазы (фазное напряжение 220 В) на корпус в сети с изолированной нейтралью длиной 1 км, если сопротивление защитного заземления равно 4 Ома (сопротивление изоляции 500 кОм).

Ответ: 0,5 В.

20. Во сколько раз сопротивление нулевого провода должно быть больше сопротивления фазного провода, чтобы понизить напряжение на корпусе электроустановки до допустимого при подключении 5 повторных сопротивлений ( $U_{\text{фаз}}=220 \text{ В}$ ,  $R_0=R_{\text{повт}}$ ).

Ответ: в 1,2 раза.

21. Во сколько раз сопротивление заземления нейтрали должно быть меньше повторного сопротивления, чтобы понизить напряжение на корпусе электроустановки до допустимого при подключении 10 повторных сопротивлений ( $U_{\text{фаз}}=220 \text{ В}$ , сопротивление нулевого провода вдвое больше сопротивления фазного).

Ответ: в 0,635 раза.

22. Каково будет значение тока через человека при однофазном прикосновении к 3-х фазной сети с изолированной нейтралью при фазном напряжении 220 В, сопротивлении изоляции 90 кОм и распределенной емкости равной нулю без применения и с применением защитного заземления (сопротивление защитного заземления равно 4 Ом).

Ответ: 7,1 мА; 4,9 мкА.

## 8.4. ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ САНИТАРИИ

### *Основные соотношения, физические постоянные и допустимые значения, используемые при решении задач.*

Среднегеометрическая частота:  $f = \sqrt{f_1 f_2}$ , где  $f_1$  и  $f_2 = 2f_1$  – нижняя и верхняя частота октавы.  $f_2 / f_1 = \sqrt[3]{2}$  для третьоктавных полос.

Уровень виброскорости:  $L_v = 10 \lg(V^2/V_0^2) = 20 \lg(V/V_0)$  дБ, где  $V_0 = 5 \cdot 10^{-8}$  м/с — пороговое значение виброскорости.

Коэффициент передачи зависит от соотношения частот (внешнего воздействия и собственной):

$$\mu = \left| 1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2} \right|^{-1} \quad (2)$$

Жесткость пружинных амортизаторов (Н/м) определяется по формуле

$$K = \frac{Gd^4 n}{8D^3 i}, \quad (3)$$

где  $G$  — модуль сдвига стали, Н/м<sup>2</sup>;  $d$  — диаметр проволоки пружины, м;  $D$  — диаметр пружины, м;  $i$  — число витков пружины;  $n$  — число пружин.

Собственная частота колебаний

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{K}{m}}, \quad (4)$$

где  $m$  — масса машины с основанием, кг;

Интенсивность звука нескольких источников является суммой интенсивностей звука каждого источника звука  $I_i$ , и соответственно, общий уровень равен:

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n \frac{I_i}{I_0} \quad (5)$$

Если действие шума на человека носит изменяющийся во времени характер, то эквивалентный уровень звукового давления определяется соотношением

$$L_i = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \cdot 10^{0,1L_i} \right), \quad (6)$$

где  $T$  – период времени действия шума,  $L_i$  - октавный уровень звукового давления, действующий в течении времени  $t_i$ .

Интенсивность звука в среде с плотностью  $\rho$  определяется по формуле:

$$I = \frac{p^2}{\rho c} \left( \frac{Bm}{m^2} \right), \quad (7)$$

где  $c$  – скорость звука в среде.

Характеристика звукоизоляции плоской однослойной перегородки – элемента конструкции звукоизолирующего укрытия – рассчитывается по формуле, дБ:

$$\Delta L_{расч} = G - H \cdot \lg \psi, \quad (8)$$

где  $G$  и  $H$ -коэффициенты звукоизоляции (табл. 2);

$\psi = f_{кр}/f_{сг}$  – коэффициент частоты;

$f_{сг}$  – среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц;

$f_{кр}$  – критическая частота (резонансная частота поперечных колебаний перегородки), Гц, вычисляемая по формуле:

$$f_{кр} = \frac{6,4 \cdot 10^4}{d \cdot C_{пр}}, \quad (9)$$

где  $d$  – толщина перегородки, м;

$C_{пр}$  – скорость распространения продольных звуковых волн в материале перегородки, м/с (табл.1).

При расчете системы искусственного освещения методом использования светового потока  $N_l = F_{общ} / F_l$ , где  $F_l$  - световой поток лампы,  $F_{общ}$  - световой поток, создаваемый всеми лампами;

$F_{общ} = F_{треб} / \eta$ ,  $F_{треб}$  - требуемый световой поток,  $\eta$  - коэффициент использования светового потока, определяемый из таблицы 5;

$F_{треб} = E \cdot S \cdot z \cdot K_z$ , где  $E$  - минимальная освещенность согласно СНиП 23.05-95,  $S$  - площадь помещения,  $z$  – коэффициент минимальной освещенности ( $z=1,1$  и  $z=1,15$  для люминесцентных ламп и ламп накаливания, соответственно);  $K_z$  - коэффициент запаса (равен 1,4 и 1,2 для люминесцентных ламп и ламп накаливания, соответственно);

$i = \frac{a \cdot b}{H_{св} (a + b)}$  - индекс помещения, где  $a, b$  - длина и ширина помещения,

$H_{св}$  - высота подвеса светильника.

Интенсивность теплового облучения человека  $Q$  может быть определена по закону Стефана – Больцмана:

$$Q = \alpha S_{изл} \left[ \left( \frac{T_{изл}}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_{чел}}{100} \right)^4 \right] / R^2,$$

где  $S_{изл}$  - площадь излучающей поверхности,  $T_{изл}$  и  $T_{чел}$  - температура в градусах Кельвина, соответственно, излучающей поверхности и тела человека (в среднем  $29^{\circ}\text{C}$ ),  $R$  – расстояние до излучающей поверхности,  $\alpha$  - коэффициент излучения в  $\text{Вт}/\text{м}^2\text{К}^4$ .

1. В помещении находится 6 источников шума с уровнем 50 дБ, 60 дБ...100 дБ. Каков общий уровень шума в этом помещении?

Ответ: 100,46 дБ.

2. В помещении находится 5 источников шума с одинаковым уровнем 60 дБ. Каков общий уровень шума в этом помещении?

Ответ: 67 дБ.

3. Верхняя частота октавы 500 Гц. Какова среднегеометрическая частота октавы?

Ответ: 354 Гц.

4. Колебательная скорость вибраций увеличилась в 20 раз. На сколько дБ вырос уровень вибраций?

Ответ: на 26 дБ.

5. Диаметр пружин увеличили в 4 раза, а диаметр проволоки, из которой изготовлена пружина, в 2 раза. Во сколько раз изменилась собственная частота системы виброизоляции?

Ответ: уменьшилась в 2 раза.

6. Как изменится коэффициент передачи установки с амортизаторами, если удвоить количество пружин и их диаметр увеличить в 2 раза (собственная частота системы в 2 раза меньше частоты внешнего воздействия при отсутствии амортизаторов)?

Ответ: коэффициент передачи уменьшился в 5 раз.

7. Каков уровень интенсивности шума в воздухе, если величина звукового давления составляет 2 кПа?

Ответ: 160 дБ.

8. Какую звукоизоляцию шума обеспечивает фанерная перегородка толщиной в 12 мм на частоте а) 500 Гц; б) 1000 Гц; в) 5000 Гц?

Ответ: а) 24,61 дБ; б) 27,29 дБ; в) 29,91 дБ.

9. Какова должна быть толщина стальной перегородки и каков будет уровень звукоизоляции на частоте 250 Гц при коэффициенте частоты равному 2?

Ответ: 2,46 см; 37 дБ.

10. К какому типу источников света можно отнести источник со световым потоком в 1200 лм и мощностью 60 Вт?

Ответ: световая отдача равна 20, значит лампа накаливания.

11. Как нужно изменить площадь окон, чтобы удовлетворить требованиям СНиП по освещенности ( $K_{EO}=1\%$  при выполнении работ малой точности), если измеренная наружная освещенность на горизонтальной поверхности составляла 4000 лк, а освещенность внутри помещения на поверхности, расположенной под углом в  $45^0$  к поверхности окон составляла 30 лк.

Ответ: увеличить площадь окон в 1,89 раза.

12. Каков коэффициент полезного действия светильника, создающего освещенность в 400 лк на площади в 2 кв.м при использовании галогенной лампы с номинальным световым потоком 1700 лм.

Ответ: 0,47.

13. Каков требуемый световой поток при выполнении работ средней точности (малый контраст, средний фон) в помещении площадью 30 кв.м (система комбинированного освещения, используются люминесцентные лампы ЛХБ-40).

Ответ: 23100 лм (указание: использовать СНиП 23.05.95).

14. Рассчитать методом использования светового потока необходимое число ламп типа ЛДЦ-40 и светильников типа ЛСП-1 для освещения помещения размерами 4х6 м при высоте подвеса равной 2,5 м и требуемой освещенности 400 лк (коэффициенты отражения от стен и потолка, соответственно, равны 50% и 70%).

Ответ: 20 ламп, 10 светильников.

15. На какой высоте следует подвесить светильники типа ЛСП-1 с 32 лампами ЛХБ-40(светильники типа ЛСП-1) в аудитории размерами 6х8 м при требуемой освещенности в 500лк (коэффициенты отражения от стен и потолка, соответственно, равны 30% и 50%).

Ответ: 2,29 м.

16. Сколько одинаковых источников шума с уровнем в 70 дБ создают шум с уровнем в 80 дБ?

Ответ: 10.

17. Среднегеометрическая частота равна 2 кГц. Найти граничные частоты в третьоктавной полосе.

Ответ: 1782 Гц и 2245 Гц.

18. Найти интенсивность шума, если звуковое давление, создаваемое источником в воздухе, составляет 10 Па.

Ответ: 0,228 Вт/м<sup>2</sup>.

19. Каков будет средний уровень шума в помещении, если в течение 2-х часов он составлял уровень в 50 дБ, в течение следующих 3 часов – 65 дБ и в течение последних 3 часов – 45 дБ.

Ответ: 60,87 дБ.

20. Превышает ли уровень теплового излучения на расстоянии 1 м допустимый, если температура излучающей поверхности в 0,2 кв.м составляет 227<sup>0</sup>С и облучается 40% поверхности тела человека ( $\alpha = 0,78 \text{ Вт/м}^2\text{К}^4$ ).

Ответ: 84,5 Вт/м<sup>2</sup>, т.е. превышает допустимый уровень.

21. При какой температуре ( $^{\circ}\text{C}$ ) источника ИК излучения площадью  $0,1\text{ м}^2$  создается интенсивность  $60\text{ Вт/м}^2$  на расстоянии  $2\text{ м}$  ( $\alpha=0,78\text{ Вт/м}^2\text{К}^4$ )?

Ответ:  $467^{\circ}\text{C}$ .

22. Коэффициент передачи системы  $K_{\text{п}}$  равен  $0,5$ . Как следует изменить диаметр проволоки, чтобы  $K_{\text{п}}=0,1$ ?

Ответ: уменьшить в  $1,384$  раза.

23. Высоту подвеса ламп со светильниками ЛСП-01 в помещении размерами  $6 \times 6\text{ м}$  уменьшили с  $3\text{ м}$  до  $2\text{ м}$ . Как следует изменить их количество, чтобы сохранить необходимую освещенность (коэффициенты отражения от потолка и стен равны  $70\%$  и  $50\%$ , соответственно)?

Ответ: уменьшить на  $12,5\%$ .

24. Лампа типа ЛДЦ-40 подвешена на высоте  $2\text{ м}$ , а лампа ЛХБ-40 – на высоте  $2,5\text{ м}$ . В каком случае создается большая освещенность?

Ответ: в случае лампы ЛДЦ-40.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1.

### Соотношения для определения класса опасности лазеров.

Длина волны, нм	Класс опасности	Мощность лазерного излучения, Вт
180 - 380	1	$*P(t) < E_{\text{ПДУ}}(t) \cdot S_n$
	2	$*P(t) < \pi \cdot 10^{-2} E_{\text{ПДУ}}(t)$
	4	$*P(t) > \pi \cdot 10^{-2} E_{\text{ПДУ}}(t)$
1400 - 10 <sup>5</sup>	1	$*P(t) < E_{\text{ПДУ}}(t) \cdot S_n$
	2	$*P(t) < \pi \cdot 10^{-2} E_{\text{ПДУ}}(t)$
	4	$*P(t) > \pi \cdot 10^{-2} E_{\text{ПДУ}}(t)$
380 - 750	1	$**P(t) < P_{\text{ПДУ}}(t)$ , если $d < 7$ мм и $**P(t) < \frac{d^2}{49} P_{\text{ПДУ}}(t)$ , если $d > 7$ мм
	2	$**P(t) < 8 \cdot 10^2 P_{\text{ПДУ}}(t)$
	3	$*^{\Delta}P(t) < \pi \cdot 10^4 P_{\text{ПДУ}}(t)$
	4	$*^{\Delta}P(t) > \pi \cdot 10^4 P_{\text{ПДУ}}(t)$
750-1400	1	$*P(t) < P_{\text{ПДУ}}(t)$ , если $d < 7$ мм и $*P(t) < \frac{d^2}{49} P_{\text{ПДУ}}(t)$ , если $d > 7$ мм
	2	$*P(t) < 8 \cdot 10^2 P_{\text{ПДУ}}(t)$
	3	$*^{\Delta}P(t) < \pi \cdot 10^{-2} E_{\text{ПДУ}}(t)$
	4	$*^{\Delta}P(t) > \pi \cdot 10^{-2} E_{\text{ПДУ}}(t)$

Примечания к таблице 1.

$P(t)$  – выходная мощность лазера;

$E_{\text{ПДУ}}(t)$  - предельно допустимое значение облученности ( $\text{Вт}/\text{м}^2$ );

$P_{\text{ПДУ}}(t)$  - предельно допустимый уровень мощности (Вт);

$S_n$  - площадь поперечного пучка лазерного излучения ( $\text{м}^2$ );

$d$  - диаметр пучка лазерного излучения (м);

\* - длительность воздействия непрерывного лазерного излучения в диапазонах от 180 до 380 нм и свыше 750 нм принимается равным 10 с;

\*\* - длительность воздействия непрерывного лазерного излучения в диапазонах от 380 до 750 нм принимается равным 0,25 с;

<sup>Δ</sup> - предельно допустимые уровни  $E_{ПДУ}(t)$  для кожи.

Класс опасности лазерного изделия определяется классом используемого в ней лазера. Лазер относится к конкретному классу опасности, если характеристики лазерного излучения превышает ПДУ для всех более низких классов, но не превышает ПДУ для класса, к которому он отнесен.

Таблица 2.

**Соотношения для определения  $W_{ПДУ}$  при однократном воздействии на глаза коллимированного лазерного излучения в диапазоне 380-1400 нм. Длительность воздействия меньше 1 с. Ограничивающая апертура  $7 \times 10^{-3}$  м.**

Длина волны $\lambda$ , нм	Длительность облучения t, с	$W_{ПДУ}$ , Дж
380 - 600	$t \leq 2,3 \cdot 10^{-11}$	$\sqrt[3]{t^2}$
	$2,3 \cdot 10^{-11} - 5,0 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-3}$
600 - 750	$5,0 \cdot 10^{-5} - 1,0$	$5,9 \cdot 10^{-5} \sqrt[3]{t^2}$
	$t \leq 6,5 \cdot 10^{-11}$	$\sqrt[3]{t^2}$
750 - 1000	$6,5 \cdot 10^{-11} - 5,0 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$
	$5,0 \cdot 10^{-5} - 1,0$	$1,2 \cdot 10^{-4} \sqrt[3]{t^2}$
1000 - 1400	$t \leq 2,5 \cdot 10^{-10}$	$\sqrt[3]{t^2}$
	$2,3 \cdot 10^{-10} - 5,0 \cdot 10^{-5}$	$4,0 \cdot 10^{-7}$
1000 - 1400	$5,0 \cdot 10^{-5} - 1,0$	$3,0 \cdot 10^{-4} \sqrt[3]{t^2}$
	$t \leq 10^{-9}$	$\sqrt[3]{t^2}$
1000 - 1400	$10^{-9} - 5,0 \cdot 10^{-5}$	$10^{-6}$
	$5,0 \cdot 10^{-5} - 1,0$	$7,4 \cdot 10^{-4} \sqrt[3]{t^2}$

Таблица 3.

**Соотношения для определения  $P_{\text{ПДУ}}$  при однократном воздействии на глаза коллимированного лазерного излучения в диапазоне 380-1400 нм. Длительность воздействия больше 1 с. Ограничивающая апертура  $7 \times 10^{-3}$  м.**

Длина волны $\lambda$ , нм	Длительность облучения t, с	$P_{\text{ПДУ}}$ , Вт
380 - 500	$1,0 - 5,0 \cdot 10^2$	$6,9 \cdot 10^{-5} / \square$
	$5,0 \cdot 10^2 - 10^4$ $t \leq 10^4$	$3,7 \cdot 10^{-3} / t$ $3,7 \cdot 10^{-7}$
500 - 600	$1,0 - 2,2 \cdot 10^3$	$5,9 \cdot 10^{-5} / \square$
	$2,2 \cdot 10^3 - 10^4$ $t \leq 10^4$	$10^{-2} / t$ $10^{-6}$
600 - 700	$1,0 - 2,2 \cdot 10^3$	$1,2 \cdot 10^{-4} / \square$
	$2,2 \cdot 10^3 - 10^4$ $t \leq 10^4$	$2,0 \cdot 10^{-2} / t$ $2,0 \cdot 10^{-6}$
700 - 750	$1,0 - 10^4$	$1,2 \cdot 10^{-4} / \square$
	$t \leq 10^4$	$5,5 \cdot 10^{-6}$
750 - 1000	$1,0 - 10^4$	$3,0 \cdot 10^{-4} / \square$
	$t \leq 10^4$	$1,4 \cdot 10^{-5}$
1000 - 1400	$1,0 - 10^4$	$7,4 \cdot 10^{-4} / \square$
	$< 10^4$	$3,5 \cdot 10^{-5}$

Таблица 4.

**Коэффициенты частоты и скорость продольных звуковых волн в различных конструкционных материалах.**

Материал перегородки	Скорость продольной звуковой волны $C_{np} \cdot 10^3$ , м/с	Коэффициент частоты											
		$\Psi \geq 4$	$4 > \Psi \geq 2$	$2 > \Psi \geq 1,6$	$1,6 > \Psi \geq 1$	$1 > \Psi \geq 0,5$	$\Psi < 0,5$						
		Коэффициент звукоизоляции											
		G	H	G	H	G	H	G	H	G	H		
Сталь	5,2	43	13,3	39	6,7	30	23,3	30	23,3	30	30,0	31	26,7
Алюминиево-магниево-сплавы	5,1	36	13,3	34	10,0	22	30,0	22	30,0	22	26,7	22	26,7
Органическое стекло	1,9	41	13,3	39	10,0	36	0	30	30,0	30	26,7	30	26,7
Фанера	2,1	34	13,3	30	6,7	25	10,0	25	10,0	25	16,7	22	26,7
Стеклопластик	3,5	36	13,3	34	10,0	28	10,0	28	10,0	28	16,7	25	26,7

Таблица 5.

**Коэффициент использования светового потока**

Светильники	ВЗГ			ЛСП-01			ПВЛ		
$\rho_n, \%$	30	50	70	30	50	70	30	50	70
$\rho_{cn}, \%$	10	30	50	10	30	50	10	30	50
Индекс $i$	коэффициент использования, $\eta$ в %								
0,5	12	14	17	23	26	31	11	13	18
0,6	16	18	21	30	33	37	14	17	23
0,7	19	21	24	35	38	42	16	20	27
0,8	21	24	26	39	41	45	19	23	29
0,9	23	25	28	42	44	48	21	27	32
1,0	25	27	29	44	46	49	23	28	34
1,5	29	30	32	50	52	56	30	36	42
2	33	33	35	55	57	60	35	40	46

В таблице  $\rho_n, \rho_{cm}$  - коэффициенты отражения от потолка и стен.

Таблица 6.

**Характеристики люминесцентных ламп.**

Тип ламп	Мощность, Вт	Световой поток, лм
ЛДЦ-40	40	1520
ЛД-40		1960
ЛХБ-40		2200
ЛДЦ-80	80	2720
ЛХБ-80		3840
ЛБ-80		4320

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малышев В.П. Применение тестирования для проверки уровня знаний студентов //Безопасность жизнедеятельности. – 2013. – №2. – Приложение.
2. Малышев В.П. , Бондаренко Я.В. и др. Основные принципы составления тестов по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности». – 2014. – №2. – Приложение.
3. Охрана труда в электроустановках: Учебник для вузов / Под ред. Б.А.Князевского.- М.; Энергоатомиздат, 1983.
4. П.А.Долин. Основы техники безопасности в электроустановках. М.; Энергоатомиздат, 1984.
5. Безопасность жизнедеятельности. / Под ред. С.В.Белова. – М.: Высш. Шк., 1999.
6. Русак О.Н., Малаян К.Р., Занько Н.А. Безопасность жизнедеятельности. Изд.»Лань». 2000.
7. В.П.Машкович, А.М.Панченко. Основы радиационной безопасности. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
6. К.Р. Малаян. Безопасность работ на компьютере. СПб. СПбГПУ. 2002.
7. Минин Б.А. СВЧ и безопасность человека. М.:Сов.радио. 1972.
8. Захаров С.Г., Каверзнева Т.Т. Влияние электромагнитных излучений на жизнедеятельность человека и способы защиты от него. СПб, СПбГПУ. 1996.
9. К.Р.Малаян, В.П.Малышев, И.В.Семенов, О.Н.Терентьев. Лазеры. СПб, СПбГПУ. 1997.
10. В.П.Малышев. Лазеры. Часть 2. СПб. СПбГПУ. 2005.
11. Гигиенические требования к видео дисплейным терминалам. СанПиН 2.2.2/2.4.1340 – 03.
12. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1191 – 03.
13. Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров № 5804-91.

14. Безопасность жизнедеятельности. Лабораторный практикум/  
С.В.Ефремов, К.Р.Малаян, В.П.Мальшев и др. под общ.  
ред.В.П.Мальшева. – СПб.: Изд-во СПбГПУ. 2011. – 129 стр.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения. Человек и техносфера.....	4
2. Идентификация и воздействие на человека опасных и вредных факторов среды обитания.....	11
2.1. Воздействие электрического тока на человека.....	11
2.2. Опасности в трехфазных цепях.....	14
2.3 Воздействие электромагнитных излучений.....	19
2.4. Лазерное излучение и его воздействие на человека.....	21
2.5. Вредные вещества и их воздействие на человека.....	19
2.6. Воздействие шума и вибраций .....	21
3. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.....	29
4. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.....	37
5. Психологические и эргономические основы безопасности.....	45
6. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.....	54
7. Управление безопасностью жизнедеятельности.....	67
8. Примерные задачи по курсу БЖД, включаемые в тест.....	74
8.1. Основы электромагнитной безопасности.....	74
8.2. Основы радиационной безопасности.....	82
8.3. Основы электробезопасности.....	85
8.4. Основы промышленной санитарии.....	91
Приложение.....	97
Список литературы.....	102

ЕФРЕМОВ СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ  
МАЛЫШЕВ ВЛАДИМИР ПЕТРОВИЧ

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
В ТЕСТАХ И ЗАДАЧАХ**

**Учебное пособие**

Редактор  
Технический редактор  
Корректор  
Верстка, дизайн

Налоговая льгота...Общероссийский классификатор продукции  
ОК 005-93, т.2; 95 3005 – учебная литература

---

Подписано в печать...                      Формат 60x84/16.                      Печать офсетная.  
Усл.печ.л. ....                      Тираж...                      Заказ...

---

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет.  
Издательство Политехнического университета  
Член Издательско-полиграфической ассоциации университетов России  
Адрес университета и издательства:  
195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.  
Тел. (812) 550-40-14  
Тел./факс: (812) 297-57-76.

