

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Амурский государственный университет»

Кафедра Безопасность жизнедеятельности

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Безопасность жизнедеятельности

для специальностей факультетов: Экономического (080107, 080105, 080109, 080111, 080301, 080401, 080502, 080504, 080507, 100103), Математики и информатики (010101, 010501, 230102, 230201), очной, заочной и заочной сокращенной форм обучения.

УМКД разработан кандидатом медицинских наук, доцентом  
Мирошниченко Анатолием Николаевичем

Благовещенск 2012 г.

УМКД разработан кандидатом медицинских наук, доцентом  
Анатолием Николаевичем Мирошниченко

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры  
Протокол заседания кафедры от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. № \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕН  
Протокол заседания УМСС \_\_\_\_\_  
(указывается название специальности (направления подготовки))  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. № \_\_\_\_\_  
Председатель УМСС \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## СОДЕРЖАНИЕ

**1. Рабочая программа дисциплины.** На примере специальности 080301 – Коммерция (торговое дело), Экономический факультет. В данной программе отражена тематика лекций, практических и лабораторных занятий.

**2. График самостоятельной работы студентов**

**3. Методические рекомендации по проведению практических занятий по дисциплине**

Рекомендуемая тематика практических занятий

Рекомендуемые вопросы для подготовки к практическим занятиям

Рекомендуемые формы проведения, оформления и контроля практических и лабораторных занятий

Методические рекомендации по выполнению практических занятий

**4. Содержание курса лекций по дисциплине:**

Тема 1. Введение, содержание и цель изучения БЖД.

Тема 2. Оздоровление воздушной среды

Тема 3. Электробезопасность

Тема 4. Производственное освещение

Тема 5. Производственный шум

Тема 6. Инфразвук

Тема 7. Ультразвук

Тема 9. Лазерное излучение

Тема 10. Электромагнитное поле

Тема 11. Инфракрасное излучение

Тема 12. Ультрафиолетовое излучение

Тема 13. Ионизирующее излучение

Тема 14. Пожарная безопасность

Тема 15. Безопасность оборудования и производственные процессы

Тема 16. Основные положения теории чрезвычайных ситуаций

Тема 17. Обеспечение охраны труда при несчастных случаях на производстве.

Тема 18. Психофизиологические аспекты трудовой деятельности при обеспечении безопасности жизнедеятельности.

**5. Методические указания для проведения практических занятий**

Тема 1-2. Организационные вопросы по подготовке к практическим занятиям, правила оформления расчетно-графических работ. Идентификация травмирующих и вредных производственных факторов.

Тема 3. Расчет и оценка искусственного освещения.

Тема 4. Расчет и оценка естественного освещения.

Тема 5. Расчет и оценка потребного воздухообмена для очистки воздуха рабочей зоны.

Тема 6. Расчет и оценка потребного воздухообмена для удаления избыточного тепла.

Тема 7 - 8. Определение уровня шума на рабочих местах и оценка его воздействия.

Тема 9. Методика оценки тяжести трудового процесса

Тема 10. Методика оценки напряженности трудового процесса

Тема 11. Вредные вещества, воздействие и нормирование.

Тема 12. Расчет загрязнения атмосферы выбросами одиночного точечного источника.

Тема 13. Расчет экологического ущерба от загрязнения окружающей среды.

Тема 14 -15. Аттестация рабочего места по условиям труда.

**6. Методические указания по выполнению домашних заданий, контрольных работ (самостоятельная работа студентов)**

**7. Перечень программных продуктов, реально используемых в практике деятельности выпускников**

**8. Методические указания профессорско-преподавательскому составу по организации межсессионного и экзаменационного контроля знаний студентов**

**9. Комплекты заданий для практических работ, контрольных работ, домашних заданий**

**10. Фонд тестовых и контрольных заданий для оценки качества знаний по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»**

**11. Комплекты экзаменационных билетов для экзамена по «Безопасность жизнедеятельности»**

**12. Карта обеспеченности дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» кадрами профессорско-преподавательского состава**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Амурский государственный университет»

Утверждаю  
Проректор по УР  
В.В. Проказин  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Экономический факультет								
№№	Специальность	№ Темы лекции	Лекции (час)	Практ. (час)	Лаб. (час)	СРС	Форма итог. контр. по семестр.	
							Зачет	Экзамен
1	080102 – Мировая экономика	1,3,4,5,7, 10,12,13,17	18	18		70	5	
2	080105 – Финансы и кредит	1 - 18	36	18		36	5	
3	080109 – Бухучет, анализ и аудит	1,4 – 18	32	16		48		7
4	080111 – маркетинг	1 - 18	36	18		72	3	
5	080301 – Коммерция (торговое дело)	1 - 18	36	18	18	63	4	
6	080401 – товароведение и экспертиза товаров	1 – 18/1,4,6, 8,10,17.	36/12	18/4		54/92	4	
7	080502 – Экономика и управление на предприятии	1 - 18	36	18		54	3	
8	080504 – Государственное и муниципальное управление	1 – 18/1,4,6, 8,10,17.	36\12	18/4		54/92	4	
9	080507 – Менеджмент организации	1 – 18/1,4,6, 8,10,17.	36/12	18/8		74/108		3
10	100103 – Социально-	1 - 18	36	18		40		7

	культурный сервис и туризм							
Факультет математики и информатики								
№№	Специальность	№ Темы лекции	Лекции (час)	Практ. (час)	Лаб. (час)	СРС	Форма итогового контр. по семестр.	
							Зачет	Экзамен
1	010101 – Математика	1,4 – 17	30	15		55	8	
2	010501 – Прикладная математика и информатика	1,4 – 18	32	16		38	8	
3	230102 – Автоматизированные системы обработки информации и управления	1,4 – 17	30	15		60	8	
4	230201 – информационные системы и технологии	1,4 – 17	30	30		75	8	
Юридический факультет								
№№	Специальность	№ Темы лекции	Лекции (час)	Практ. (час)	Лаб. (час)	СРС	Форма итогового контр. по семестр.	
							Зачет	Экзамен
1	030501 – Юриспруденция	1,3,4,5,7, 10,12,13,17,18	20/4	20/4		36/68	8	

Рабочая программа составлена на основании примерной программы дисциплины “Безопасность жизнедеятельности” Минобразования России для всех направлений и специальностей высшего профессионального образования, утвержденной 19.12.2000 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Булгаков

Рабочая программа одобрена на заседании УМСС 280101.65

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_

(подпись, И.О.Ф.)

Рабочая программа переутверждена на заседании кафедры от \_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.Б. Булгаков  
И.О.Ф

СОГЛАСОВАНО  
Начальник учебно-методического  
управления \_\_\_\_\_  
(подпись, И.О.Ф.)

СОГЛАСОВАНО  
Председатель учебно-методического  
совета факультета  
\_\_\_\_\_  
(подпись, И.О.Ф.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий выпускающей кафедрой  
\_\_\_\_\_  
(подпись, И.О.Ф.)

СОГЛАСОВАНО  
Директор научной библиотеки  
\_\_\_\_\_  
(подпись, И.О.Ф.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

**Цель преподавания дисциплины** – безопасное взаимодействие человека со средой обитания (производственной, бытовой, городской, природной) и вопросы защиты от негативных факторов чрезвычайных ситуаций. При изучении дисциплины достигается формирование представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и защищенности человека. Реализация этих требований гарантирует сохранение работоспособности и здоровья человека, готовит его к действиям в экстремальных условиях.

**Задачи изучения дисциплины** – вооружить студентов теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для:

- создания комфортного (нормативного) состояния среды обитания в зонах трудовой деятельности и отдыха человека;
- идентификации негативных воздействий среды обитания естественного, техногенного и антропогенного происхождения;
- разработки и реализации мер защиты человека и среды обитания от негативных воздействий;
- проектирования и эксплуатации техники, технологических процессов и объектов экономики в соответствии с требованиями по безопасности и экологичности;
- обеспечение устойчивости функционирования объектов и технических систем в штатных и чрезвычайных ситуациях;
- принятия решений по защите производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения, а также принятия мер по ликвидации их последствий;

- прогнозирования развития негативных воздействий и оценки последствий их действия.

### **Требования к уровню освоения содержания дисциплины.**

В результате освоения и изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» студент должен:

#### **иметь представление**

- об окружающей среде и влиянии факторов риска на здоровье человека, о социальных последствиях;
- о современной экобиозащитной технике;
- о причинах возникновения ЧС, социальных и юридических последствиях их возникновения;
- о современных теориях и практике обеспечения безопасности жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального происхождения;
- об основных способах, средствах и методах коллективной и индивидуальной защиты в чрезвычайных ситуациях.

#### **знать**

- теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе "человек-среда обитания";
- правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности; основы физиологии человека и рациональные условия деятельности;
- анатомо-физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов;
- идентификацию травмирующих, вредных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций;
- средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов;
- методы исследования устойчивости функционирования производственных объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях;
- методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий.

#### **уметь**

- проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;
- эффективно применять средства защиты от негативных воздействий;
- разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности;
- планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости производственных систем и объектов;
- планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

#### **владеть:**

- методами оценки воздействия вредных и опасных факторов на организм человека в производственных и бытовых условиях.

### **Перечень дисциплин с указанием разделов, усвоение которых**



**студентами необходимо при изучении дисциплины  
"Безопасность жизнедеятельности"**

Дисциплина изучается студентами на 2 – 4 курсах. Учебный процесс включает лекционные, практические и лабораторные занятия, консультации с преподавателем и проведение контроля усвоения учебного материала студентами.

Преподавание учебной дисциплины основывается на знаниях таких дисциплин как -

ЕН.Ф.01 Высшая математика. Раздел – основы математической статистики; ЕН.Ф.03 Физика. Раздел – единицы измерения; ЕН.Ф.05 Экология. Разделы – взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы.

**1. Содержание дисциплины**

*Федеральный компонент. ОПД.Ф.15 «Безопасность жизнедеятельности».*

Окружающая среда и здоровье человека, здоровье населения в РФ. Биологические, химические, физические факторы риска. Основные вредные факторы производства. Информационные загрязнения. Влияние загрязнений атмосферы на здоровье человека и природу: парниковый эффект, разрушение озонового слоя, кислотные дожди, смог. Энергетические загрязнения воздушной среды.

Источники, масштабы загрязнения водной среды. Качество воды – важнейший фактор безопасности человека. Загрязнение поверхностных и грунтовых вод. Способы и средства очистки питьевой воды. Очистка сточных вод. Эвтрофикация водоемов. Источники, виды, масштабы загрязнения почв. Причины деградации. Самоочищение почв.

Отходы. Способы утилизации. Особо опасные отходы, правила обращения с ними. Товары, подпадающие под режим уничтожения, способы их утилизации.

Пути попадания загрязняющих веществ в пищевые продукты. Классификация загрязняющих веществ, влияние на здоровье человека.

Источники загрязнения непродовольственных товаров. Характеристика загрязняющих веществ по группам товаров, контроль за их содержанием.

Безопасность и чрезвычайные ситуации.

**2.1 Разделы дисциплины и виды занятий**

Раздел дисциплины	Лекции	ПЗ	ЛЗ
Раздел 1. ЧЕЛОВЕК И СРЕДА ОБИТАНИЯ	4	—	2
Раздел 2. ТЕХНОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ И ЗАЩИТА ОТ НИХ	10	6	4
Раздел 3. АНТРОПОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ И ЗАЩИТА ОТ НИХ	10	8	8
Раздел 4. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.	8	2	2
Раздел 5. УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	4	2	2
Всего	36	18	18

## **2.2 Содержание разделов дисциплины.**

### **Раздел 1. ЧЕЛОВЕК И СРЕДА ОБИТАНИЯ**

Окружающая среда и здоровье человека, здоровье населения в РФ. Биологические, химические, физические факторы риска. Вредные основные факторы производства. Информационные загрязнения. Влияние загрязнений атмосферы на здоровье человека и природу: парниковый эффект, разрушение озонового слоя, кислотные дожди, смог. Энергетические загрязнения воздушной среды. Характеристика системы "человек - среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Основы оптимального взаимодействия: комфортность, минимизация негативных воздействий, устойчивое развитие систем.

Аксиома «о потенциальном негативном воздействии в системе "человек - среда обитания". Негативные воздействия естественного, антропогенного и техногенного происхождения. Аксиома о происхождении техногенных опасностей. Примеры воздействия негативных факторов на человека и природную среду. Соответствие условий жизнедеятельности физиологическим, физическим и психическим возможностям человека - основа оптимизации параметров среды обитания (параметры микроклимата, освещенность, организации деятельности и отдыха). Критерии оценки дискомфорта, их значимость.

#### **1.1. Физиология труда и комфортные условия жизнедеятельности**

Классификация основных форм деятельности человека. Физический и умственный труд. Тяжесть и напряженность труда. Статические и динамические усилия. Мышечная работа. Методы оценки тяжести труда. Энергетические затраты человека при различных видах деятельности. Аксиома о взаимосвязи показателей комфортности с видами деятельности человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата производственных и непромышленных помещений. Влияние отклонений параметров производственного микроклимата от нормативных значений на производительность труда и состояние здоровья, профессиональные заболевания. Адаптация и акклиматизация в условиях перегревания и охлаждения. Повышенное и пониженное атмосферное давление, их действие на организм человека, профилактика, травматизм.

Эргономика и инженерная психология. Рациональная организация рабочего места, техническая эстетика, требования к производственным помещениям. Режимы труда и отдыха, основные пути снижения утомления и монотонности труда, труд женщин и подростков.

#### **1.2. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности**

Потребность в чистом наружном воздухе для обеспечения требуемого качества воздуха в помещениях. Системы обеспечения параметров микроклимата и состава воздуха: отопление, вентиляция, кондиционирование, их устройство и требования к ним. Контроль параметров микроклимата. Освещение. Требования к системам освещения. Естественное и искусственное освещение. Светильники, источники света. Расчет освещения. Заболевания и травматизм при несоблюдении требования к освещению. Контроль освещения.

#### **1.3. Негативные факторы в системе "человек - среда обитания"**

Источники и уровни различных видов опасностей естественного, антропогенного и техногенного происхождения, их эволюция. Отходы и неконтролируемый выход энергии как основные причины негативного воздействия на человека и среду обитания. Закон о неустранимости отходов и побочных воздействий производства.

Классификация негативных факторов: естественные, антропогенные и техногенные, физические, химические, биологические, психофизические; травмирующие и вредные зоны. Вероятность (риск) и уровни воздействия негативных факторов. Критерии безопасности. Аксиома о зонах и времени действия опасностей. Техносфера как зона действия опасностей повышенных и высоких уровней. Демографический взрыв, урбанизация, научно-техническая революция - причины формирования техносферы. Виды техносферных зон и регионов: производственная сфера, промышленная зона, регион, городская, селитебная, транспортная и бытовая среда. Тенденции к росту энергетических уровней в

современных регионах и зонах техносферы. Виды, источники и уровни негативных факторов производственной среды: запыленность и загазованность воздуха, вибрации, акустические колебания; электромагнитные поля и излучения; ионизирующие излучения; движущиеся машины и механизмы; высота, падающие предметы, производственные яды, смазочно-охлаждающие жидкости; повышенная или пониженная температура воздуха, повышенная влажность и скорость воздуха; неправильная организация освещения, недостаток кислорода в зоне деятельности; физические и нервно-психические перегрузки; умственное перенапряжение; эмоциональные перегрузки.

Виды и масштабы негативного воздействия объектов экономики на промышленные и селитебные зоны, на природную среду: выбросы и сбросы, твердые и жидкие отходы, энергетические поля и излучения, выбросы теплоты. Уровни первичных загрязнений атмосферного воздуха, гидросферы, почвы и литосферы объектами энергетики, промышленности, транспорта, сельского хозяйства. Взаимодействие и трансформация загрязнений в среде обитания. Образование смога, кислотных дождей, разрушение озонового слоя, снижение плодородия почвы и качества продуктов питания, разрушение технических сооружений и т.п. Аксиома об одновременности воздействия техногенных опасностей на человека, природную среду и техносферу. Источники и уровни негативных факторов бытовой среды. Взаимосвязь состояния бытовой среды с комплексом негативных факторов производственной и городской среды. Причины техногенных аварий и катастроф. Взрывы, пожары и другие чрезвычайные негативные воздействия на человека и среду обитания. Первичные и вторичные негативные воздействия в чрезвычайных ситуациях, масштабы воздействия.

#### 1.4. Воздействие негативных факторов на человека и среду обитания

Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Особенности структурно-функциональной организации человека. Естественные системы человека для защиты от негативных воздействий. Характеристика нервной системы. Условные и безусловные рефлексы. Характеристики анализаторов: кожный анализатор, осязание, ощущение боли, температурная чувствительность, мышечное чувство, восприятие вкуса, обоняние, слух, зрение. Время реакции человека к действию раздражителей. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания. Принципы определения допустимых воздействий вредных факторов.

Вредные вещества, классификация, агрегатное состояние, пути поступления в организм человека, распределение и превращение вредного вещества, действие вредных веществ и чувствительность к ним. Комбинированное действие вредных веществ. Нормирование содержания вредных веществ: предельно-допустимые максимально разовые, среднесменные, среднесуточные концентрации. Концентрации, вызывающие гибель живых организмов. Хронические отравления, профессиональные и бытовые заболевания при действии токсинов. Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания. Допустимые уровни воздействия вредных веществ на гидросферу, почву, животных и растительность, конструкционные и строительные материалы.

Механические колебания. Виды вибраций и их воздействие на человека. Нормирование вибраций, вибрационная болезнь. Акустические колебания. Постоянный и непостоянный шум. Действие шума на человека. Аудиометрия. Инфразвук, возможные уровни. Ультразвук, контактное и акустическое действие ультразвука. Нормирование акустического воздействия. Профессиональные заболевания от воздействия шума, инфразвука и ультразвука. Опасность их совместного воздействия.

Электромагнитные поля. Воздействие на человека статических электрических и магнитных полей, электромагнитных полей промышленной частоты, электромагнитных полей радиочастот. Воздействие УКВ и СВЧ излучений на органы зрения, кожный покров, центральную нервную систему, состав крови и состояние эндокринной системы. Нормирование электромагнитных полей. Действие ИК-излучения на организм человека.

Особенности электромагнитного импульса ядерного взрыва. Действие широкополосного светового излучения больших энергий на организм человека. Ориентировочно безопасный уровень. Нормирование. Профессиональные заболевания, травмы. Негативные последствия.

Ионизирующие излучения. Внешнее и внутреннее облучение. Их действие на организм человека. Поглощенная, экспозиционная, эквивалентная дозы. Сравнительная оценка естественных и антропогенных излучений. Категории облучаемых лиц и групп критических органов. Допустимые уровни для отдельных нуклидов и их смеси. Допустимые уровни для внешнего излучения, загрязнение кожных покровов и поверхностей. Нормы радиационной безопасности. Воздействие ионизирующих излучений на среду обитания.

Электрический ток. Воздействие электрического тока на человека, напряжение прикосновения, шаговое напряжение, не отпускающий ток, ток фибрилляции. Влияние параметров цепи и состояния организма человека на исход поражения электрическим током.

Сочетанное действие негативных факторов. Воздействие вредных веществ и физических факторов; электромагнитных излучений и теплоты; электромагнитных и ионизирующих излучений.

Региональный комплекс естественных антропогенных и техногенных негативных факторов - причина экологического и демографического кризиса в регионах.

## Раздел 2. ТЕХНОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ И ЗАЩИТА ОТ НИХ

### 2.1. Идентификация травмирующих и вредных факторов, опасные зоны

Аксиома о потенциальной опасности производственных процессов и технических средств. Причины отказов, критерии и методы оценки опасных ситуаций. Понятие и величина риска. Остаточный риск - объективная предпосылка производственных аварий и катастроф. Допустимый риск и методы его определения. Определение зон действия негативных факторов. Зоны опасного действия источников ЭМП, лазерных и ионизирующих излучений.

### 2.2. Методы и средства повышения безопасности технических систем и технологических процессов

Аксиома о методах защиты от опасностей. Общие требования безопасности технических средств и технологических процессов. Нормативные показатели безопасности. Определение предельно допустимых или временно согласованных токсичных выбросов (ПДВ или ВСВ). Расчет выбросов жидких отходов, предельно-допустимых сбросов (ПДС), предельно-допустимых уровней (ПДУ) энергетического воздействия. Защита от токсичных выбросов. Снижение массы и токсичности выбросов в биосферу и рабочую зону совершенствованием оборудования и рабочих процессов, повышение герметичности систем, применение замкнутых циклов использования рабочих средств, использование дополнительных средств и систем улавливания вредных примесей. Снижение токсичности средств транспорта.

Защита от энергетических воздействий. Защита от ЭМП. Защитные средства в радиоэлектронной и диагностической аппаратуре. Способы повышения электробезопасности в электроустановках: защитное заземление, зануление, защитное отключение, другие средства защиты. Оградительные и предупредительные средства, блокировочные и сигнализирующие устройства, системы дистанционного управления и другие средства защиты.

Источники, масштабы загрязнения водной среды. Качество воды – важнейший фактор безопасности человека. Загрязнение поверхностных и грунтовых вод. Способы и средства очистки питьевой воды. Очистка сточных вод. Эвтрофикация водоемов. Источники, виды, масштабы загрязнения почв. Причины деградации. Самоочищение почв.

### 2.3. Экобиозащитная техника

Отходы. Способы утилизации. Особо опасные отходы, правила обращения с ними. Товары, подпадающие под режим уничтожения, способы их утилизации. Пути попадания

загрязняющих веществ в пищевые продукты. Классификация загрязняющих веществ, влияние на здоровье человека. Источники загрязнения непродовольственных товаров. Характеристика загрязняющих веществ по группам товаров, контроль за их содержанием. Классификация и основы применения экобиозащитной техники: аппараты и системы для улавливания и утилизации токсичных примесей; устройства для рассеивания примесей в биосфере; защитное экранирование, санитарные зоны, средства индивидуальной защиты (СИЗ). Аппараты и системы очистки выбросов. Устройства для улавливания пылей, токсичных газов и паров, их номенклатура, принципиальные схемы, рекомендации по использованию. Устройства для очистки и нейтрализации жидких отходов (масла, СОЖ, электролиты, травильные растворы). Очистка сточных вод. Сбор, утилизация и захоронение твердых и жидких промышленных отходов. Вторичные ресурсы. Рациональное природопользование. Защитные экраны. Экранирование источников электромагнитных излучений, шума, инфра- и ультразвука. Выбор и применение СИЗ на производстве. Аксиома о приоритете ввода в эксплуатацию средств экобиозащиты перед использованием технических средств и технологий.

### Раздел 3. АНТРОПОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ И ЗАЩИТА ОТ НИХ

#### 2.1. Человеческий фактор в обеспечении безопасности в системе «человек - машина»

Психофизическая деятельность человека. Роль психологического состояния человека в проблеме безопасности, психологические причины совершения ошибок и создания опасных ситуаций. Особенности групповой психологии. Надежность человека как звена технической системы. Критерии оценки деятельности оператора. Аксиома о соответствии квалификации и психофизических показателей оператора требованиям разработчиков технических систем.

#### 2.2. Характеристика рабочей деятельности операторов технических систем и ИТР при обучении их основам БЖД

Медицинское освидетельствование. Профессиональная подготовка, инструктаж и обучение операторов технических систем правилам безопасности и экологичности. Природные возможности человека по восприятию информации, распознаванию опасностей. Влияние человеческого фактора на отказы технических систем. Психофизические возможности человека, их зависимость от внешних условий (шум, вибрации, алкоголь и т.п.). Риск руководителя, восприятие этого риска рабочими, их ответственность за безопасность деятельности. Аксиома о компетентности людей в мире опасностей. Аксиома о воздействии опасностей. Производственный травматизм и заболевания, стихийных бедствий, чрезвычайных ситуаций техногенного и антропогенного происхождения. Оценка экономического ущерба от загрязнений атмосферы и водоемов. Затраты на охрану окружающей среды и защитные мероприятия по безопасности труда в РФ.

### Раздел 4. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ ОПАСНОСТЕЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

#### 4.1. Чрезвычайные ситуации

Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций и объектов экономики по потенциальной опасности. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Характеристика поражающих факторов источников чрезвычайных ситуаций природного характера. Классификация стихийных бедствий. Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности. Основные способы хранения и транспортировки химически опасных веществ. Пожаро- и взрывоопасные объекты. Классификация пожаров. Классификация промышленных объектов по пожароопасности. Тушение пожаров, принципы прекращения горения. Огнетушащие вещества, технические средства пожаротушения.

#### 4.2. Защита населения в чрезвычайных ситуациях

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуациях (РСЧС): задачи и структура. Территориальные подсистемы РСЧС. Функциональные подсистемы РСЧС. Уровни управления и состав органов по уровням. Координирующие органы, органы управления по делам ГО и ЧС, органы повседневного управления. Особенности и организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.

#### 4.3. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций

Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР) при ЧС. Цели, состав, назначение, организация проведения, привлекаемые силы при проведении спасательных и других неотложных работ, способы их ведения. Состав спасательных работ. Состав неотложных работ. Основы управления спасательными и другими неотложными работами.

### Раздел 5. УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### 5.1. Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности

Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах. Охрана окружающей среды. Нормативно-техническая документация по охране окружающей среды. Управление охраной окружающей среды в РФ, регионах, сельских зонах, на промышленных объектах. Международное сотрудничество по охране окружающей среды. Мониторинг окружающей среды в РФ и за рубежом. Законодательство о труде. Санитарные нормы и правила. Инструкции по охране труда. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Стандарты предприятий по безопасности труда. Система управления охраной труда (СУ ОТ) на предприятии. Интегральные показатели системы безопасности и условий труда, безопасности оборудования и технологических процессов. Чрезвычайные ситуации в законах и подзаконных актах. Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Государственное управление в чрезвычайных ситуациях.

Всего лекционных часов - 36

#### 2.3. Рекомендуемые темы практических занятий

1. Организационные вопросы по подготовке к практическим занятиям, правила оформления расчетно-графических работ. Идентификация травмирующих и вредных производственных факторов – 4 часа.
  2. Расчет искусственного и естественного освещения – 4 часа.
  3. Расчет потребного воздухообмена для удаления из помещения вредных веществ, избытка тепла и влаги – 4 часа.
  4. Расчет концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Определение санитарно-защитной зоны – 4 часа.
  5. Расчет ожидаемого уровня шума на рабочем месте – 2 часа.
  6. Расчет экологического ущерба – 2 часа.
  7. Расследование несчастного случая на производстве – 4 часа.
  8. Аттестация рабочего места - 4 часа.
  9. Разработка плана мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на рабочем месте – 2 часа.
- Всего часов - 30

#### 2.4. Рекомендуемые темы лабораторных занятий

1. Исследование параметров воздуха рабочей зоны:
    - микроклимат – 4 часа;
    - Запыленность – 4 часа;
    - Загазованность – 2 часа.
  2. Контроль производственного освещения (естественного и искусственного) – 4 часа.
  3. Исследование взрывобезопасных характеристик рабочего места – 4 часа.
- Всего часов - 18

#### 2.5. Рекомендуемые темы для самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя.

№ раздела дисциплины	Тема самостоятельной работы
1	Гигиеническое нормирование вредных факторов.
2,3	Устройство и расчет систем и аппаратов для очистки газовых и жидких выбросов в окружающую среду.
4	Исследование устойчивости функционирования объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях.
	Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций
5	Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности.
	Всего часов – 36-74/92-108

### **2.6. Проведение текущего контроля знаний.**

Текущий контроль знаний проводится в рамках выполнения практических и лабораторных занятий в виде контрольных работ, РГР, контроля знаний на занятиях по вопросам, имеющимся в Рабочей тетради, в лабораторном практикуме по БЖД.

### **2.7. Проведение промежуточного контроля знаний.**

Промежуточный контроль осуществляется два раза в семестр в виде контрольных работ, тестов по блокам (разделам) БЖД:

#### **Первый промежуточный контроль знаний студентов**

Блок № 1. Характеристика вредных и опасных факторов среды обитания и производственной среды.

Вопросы контрольных работ для промежуточного контроля по первому блоку.

1. Перечислите факторы окружающей среды, представляющие риск для здоровья населения.
2. Дайте характеристику основным вредным факторам производства.
3. Влияние загрязнений атмосферы на здоровье человека.
4. Энергетические загрязнения воздушной среды.
5. Характеристика системы "человек - среда обитания".
6. Производственная, городская, бытовая, природная среда.
7. Взаимодействие человека со средой обитания.
8. Аксиома «о потенциальном негативном воздействии в системе "человек - среда обитания".
9. Аксиома о происхождении техногенных опасностей.
10. Приведите примеры воздействия негативных факторов на человека и природную среду.
11. Критерии оценки дискомфорта, их значимость.
12. Классификация основных форм деятельности человека.
13. Физический и умственный труд.
14. Тяжесть и напряженность труда.
15. Статические и динамические усилия.

16. Аксиома о взаимосвязи показателей комфорта с видами деятельности человека.
17. Адаптация и акклиматизация в условиях перегревания и охлаждения.
18. Повышенное и пониженное атмосферное давление, их действие на организм человека, профилактика.
19. Эргономика и инженерная психология.
20. Рациональная организация рабочего места, техническая эстетика, требования к производственным помещениям.
21. Режимы труда и отдыха, основные пути снижения утомления и монотонности труда.
22. Труд женщин и подростков.
23. Системы обеспечения параметров микроклимата и состава воздуха: отопление, вентиляция, кондиционирование, их устройство и требования к ним.
24. Освещение. Требования к системам освещения.
25. Естественное и искусственное освещение.
26. Закон о неустранимости отходов и побочных воздействий производства.
27. Критерии безопасности. Аксиома о зонах и времени действия опасностей.
28. Техносфера как зона действия опасностей повышенных и высоких уровней.
29. Виды, источники и уровни негативных факторов производственной среды.
30. Аксиома об одновременности воздействия техногенных опасностей на человека, природную среду и техносферу.
31. Особенности структурно-функциональной организации человека.
32. Характеристика нервной системы.
33. Характеристики анализаторов: кожный, обоняние, слух, зрение.
34. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания.
35. Вредные вещества, классификация, агрегатное состояние, пути поступления в организм человека.
36. Комбинированное действие вредных веществ.
37. Нормирование содержания вредных веществ: предельно-допустимые максимально разовые, среднесменные, среднесуточные концентрации.
38. Хронические отравления, профессиональные и бытовые заболевания при действии токсинов.
39. Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания.
40. Механические колебания. Виды вибраций и их воздействие на человека. Нормирование вибраций, вибрационная болезнь.
41. Акустические колебания. Постоянный и непостоянный шум.
42. Действие шума на человека. Профессиональные заболевания от воздействия шума, инфразвука и ультразвука.
43. Электромагнитные поля.
44. Воздействие на человека статических электрических и магнитных полей, электромагнитных полей промышленной частоты, электромагнитных полей радиочастот.
45. Ориентировочно безопасный уровень. Нормирование.
46. Ионизирующие излучения. Внешнее и внутреннее облучение.
47. Поглощенная, экспозиционная, эквивалентная дозы.
48. Категории облучаемых лиц и групп критических органов.
49. Допустимые уровни для отдельных нуклидов и их смеси.
50. Допустимые уровни для внешнего излучения, загрязнение кожных покровов и поверхностей.
51. Нормы радиационной безопасности.
52. Воздействие электрического тока на человека, напряжение прикосновения, шаговое напряжение, не отпускающий ток, ток фибрилляции.



53. Влияние параметров цепи и состояния организма человека на исход поражения электрическим током.
54. Сочетанное действие негативных факторов.
55. Воздействие вредных веществ и физических факторов.
56. Воздействие электромагнитных излучений и теплоты.
57. Воздействие электромагнитных и ионизирующих излучений.

## **Второй промежуточный контроль знаний студентов**

### **Блок № 2. Основы охраны труда на предприятиях экономики.**

Вопросы контрольных работ для промежуточного контроля по второму блоку.

1. Идентификация травмирующих и вредных факторов, опасные зоны.
2. Аксиома о потенциальной опасности производственных процессов и технических средств.
3. Понятие и величина риска.
4. Остаточный риск - объективная предпосылка производственных аварий и катастроф.
5. Допустимый риск и методы его определения.
6. Аксиома о методах защиты от опасностей.
7. Общие требования безопасности технических средств и технологических процессов.
8. Нормативные показатели безопасности.
9. Определение предельно допустимых или временно согласованных токсичных выбросов (ПДВ или ВСВ).
10. Защита от энергетических воздействий. Защита от ЭМП. Защитные средства в радиоэлектронной и диагностической аппаратуре.
11. Способы повышения электробезопасности в электроустановках: защитное заземление, зануление, защитное отключение, другие средства защиты.
12. Оградительные и предупредительные средства, блокировочные и сигнализирующие устройства, системы дистанционного управления и другие средства защиты.
13. Источники, масштабы загрязнения водной среды.
14. Источники, виды, масштабы загрязнения почв. Причины деградации. Самоочищение почв.
15. Отходы. Способы утилизации.
16. Особо опасные отходы, правила обращения с ними.
17. Пути попадания загрязняющих веществ в пищевые продукты.
18. Классификация и основы применения экобиозащитной техники: аппараты и системы для улавливания и утилизации токсичных примесей; устройства для рассеивания примесей в биосфере; защитное экранирование, санитарные зоны, средства индивидуальной защиты (СИЗ).
19. Аппараты и системы очистки выбросов.
20. Устройства для улавливания пылей, токсичных газов и паров, их номенклатура, принципиальные схемы, рекомендации по использованию.
21. Вторичные ресурсы. Рациональное природопользование.
22. Защитные экраны.
23. Экранирование источников электромагнитных излучений, шума, инфра- и ультразвука.
24. Выбор и применение СИЗ на производстве.
25. Аксиома о приоритете ввода в эксплуатацию средств экобиозащиты перед использованием технических средств и технологий.

26. Психофизическая деятельность человека.
27. Роль психологического состояния человека в проблеме безопасности, психологические причины совершения ошибок и создания опасных ситуаций.
28. Надежность человека как звена технической системы.
29. Критерии оценки деятельности оператора.
30. Аксиома о соответствии квалификации и психофизических показателей оператора требованиям разработчиков технических систем.
31. Медицинское освидетельствование.
32. Профессиональная подготовка, инструктаж и обучение операторов технических систем правилам безопасности и экологичности.
33. Природные возможности человека по восприятию информации, распознаванию опасностей.
34. Влияние человеческого фактора на отказы технических систем.
35. Психофизические возможности человека, их зависимость от внешних условий (шум, вибрации, алкоголь и т.п.).
36. Риск руководителя, восприятие этого риска рабочими, их ответственность за безопасность деятельности.
37. Аксиома о компетентности людей в мире опасностей.
38. Аксиома о воздействии опасностей.
39. Производственный травматизм и заболевания.
40. Защитные мероприятия по безопасности труда в РФ.
41. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций и объектов экономики по потенциальной опасности.
42. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций техногенного характера.
43. Фазы развития чрезвычайных ситуаций.
44. Характеристика поражающих факторов источников чрезвычайных ситуаций природного характера.
45. Классификация стихийных бедствий.
46. Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности.
47. Основные способы хранения и транспортировки химически опасных веществ.
48. Пожаро- и взрывоопасные объекты. Классификация пожаров.
49. Классификация промышленных объектов по пожароопасности.
50. Тушение пожаров, принципы прекращения горения.
51. Огнетушащие вещества, технические средства пожаротушения.
52. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуациях (РСЧС): задачи и структура.
53. Территориальные подсистемы РСЧС.
54. Функциональные подсистемы РСЧС.
55. Уровни управления и состав органов по уровням.
56. Координирующие органы, органы управления по делам ГО и ЧС, органы повседневного управления.
57. Особенности и организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций.
58. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.
59. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР) при ЧС.
60. Цели, состав, назначение, организация проведения, привлекаемые силы при проведении спасательных и других неотложных работ, способы их ведения.
61. Состав спасательных работ. Состав неотложных работ.
62. Основы управления спасательными и другими неотложными работами.

63. Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах.
64. Охрана окружающей среды. Нормативно-техническая документация по охране окружающей среды.
65. Управление охраной окружающей среды в РФ, регионах, селитебных зонах, на промышленных объектах.
66. Международное сотрудничество по охране окружающей среды
67. Мониторинг окружающей среды в РФ и за рубежом.
68. Законодательство о труде.
69. Санитарные нормы и правила.
70. Инструкции по охране труда.
71. Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
72. Стандарты предприятий по безопасности труда. Система управления охраной труда (СУ ОТ) на предприятии.
73. Интегральные показатели системы безопасности и условий труда, безопасности оборудования и технологических процессов.
74. Чрезвычайные ситуации в законах и подзаконных актах.
75. Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
76. Государственное управление в чрезвычайных ситуациях.

## **2.8. Вопросы для выполнения контрольной работы студентами заочной формы обучения**

1. Дайте определение БЖД. Укажите ее цели и задачи, как научной дисциплины, методы и средства достижения целей.
2. Среда обитания человека: окружающая, производственная, бытовая. Рассмотрите взаимодействие человека со средой обитания.
3. Что называется опасными производственными факторами? Какие опасные производственные факторы характерны для вашего предприятия (производства, отрасли)?
4. Что такое вредные производственные факторы? Какие вредные производственные факторы характерны для вашего предприятия (производства, отрасли)?
5. Каковы основные метеорологические параметры производственной среды и как они влияют на самочувствие и работоспособность человека?
6. Опишите способы обеспечения благоприятного микроклимата в производственных помещениях.
7. Какими приборами осуществляется контроль метеорологических параметров воздушной среды? Опишите их принцип действия. Как осуществляется нормирование параметров микроклимата?
8. Приведите классификацию вредных веществ по их виду и степени воздействия на организм человека. Какие профессиональные заболевания могут вызывать различные вредные вещества (приведите примеры).
9. Укажите методы контроля загрязнения воздуха вредными веществами и их суть.
10. Как осуществляется нормирование содержания различных вредных веществ для атмосферного воздуха и воздуха производственных помещений?
11. Укажите источники и виды опасных и вредных факторов бытовой среды обитания человека.
12. Назовите и охарактеризуйте основные источники загрязнения окружающей среды.
13. Какими нормативными документами регламентируется содержание вредных веществ в воздухе производственных помещений? Какими критериями оценивается степень опасности и токсичности вредного вещества?
14. Назовите основные источники и свойства пылей, выделяющихся на предприятиях.
15. Укажите нормативы качества окружающей среды (в производственно-хозяйственной сфере и комплексные).
16. Укажите типы и виды производственного освещения. Как нормируется освещенность рабочих поверхностей в производственных помещениях?
17. Укажите виды искусственного освещения, источники искусственного освещения их преимущества и недостатки.
18. Укажите виды естественного освещения. Как нормируется естественное освещение? Опишите принцип действия прибора для измерения освещенности.
19. Какими параметрами характеризуется вибрация? Каковы последствия действия вибрации на организм человека?
20. Укажите виды вибрации. Укажите интервал частот вибрации наиболее опасный для человека и поясните причину опасности.

21. Какими нормативными документами регламентируется действие вибрации на организм человека. По каким критериям осуществляется нормирование вибрации?
22. Какими параметрами характеризуется шум? Какое воздействие оказывает шум на организм человека и какие заболевания вызываются этими воздействиями?
23. Как осуществляется классификация шумов?
24. Как осуществляется нормирование шума в соответствии с ГОСТом и санитарными нормами?
25. Опишите основные средства и методы борьбы с шумом.
26. Перечислите основные средства снижения вибраций: в источнике возникновения, на пути распространения, средства индивидуальной защиты от вибрации.
27. Укажите виды ионизирующих излучений и их свойства?
28. Какое воздействие оказывают ионизирующие излучения на организм человека и какие заболевания вызываются этим воздействием?
29. Укажите основные причины производственного травматизма. Какие причины производственного травматизма характерны для вашего предприятия (производства, отрасли).
30. Укажите методы исследования причин травматизма.
31. Каков порядок расследования и учета несчастных случаев, произошедших на предприятии?
32. Какое действие оказывает электрический ток на организм человека?
33. Объясните понятия: напряжение «шага», напряжение «прикосновения» (с эскизами).
34. Укажите причины образования статического электричества: естественного и антропогенного. Опишите методы и средства защиты от статического электричества на производстве.
35. Перечислите факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током.
36. Укажите классификацию производственных помещений по степени поражения электрическим током. К какому классу по степени опасности поражения током относится помещения вашего предприятия.
37. Перечислите основные способы защиты от поражения электрическим током и кратко изложите их суть.
38. Что такое защитное заземление и как с его помощью осуществляется защита человека от поражения электрическим током?
39. Что такое зануление? Поясните принцип обеспечения электробезопасности с его помощью.
40. Что такое защитное отключение? Поясните принцип обеспечения электробезопасности с его помощью.
41. Укажите основные методы и средства повышения безопасности и экологичности технических систем и технологических процессов.
42. Перечислите, что относится к подъемно-транспортному оборудованию. Что предусмотрено для безопасности труда и предупреждения аварий в подъемно-транспортном оборудовании? Какое подъемно-транспортное оборудование применяется на вашем предприятии.
43. Укажите, что относится к сосудам, работающим под давлением. Назовите основные причины разрушения сосудов, работающих под давлением?
44. Как организована охрана труда в РФ? Как организована служба охраны труда на вашем предприятии?
45. Как организована пожарная охрана в РФ. Как осуществляется пожарная безопасность на вашем предприятии?
46. Укажите на какие категории подразделяются производства по взрывопожароопасности.
47. Укажите какие существуют средства, способы и установки пожаротушения и пожарной сигнализации?
48. Перечислите виды ответственности должностных лиц за нарушение законодательства, норм и правил по охране труда.
49. Перечислите виды ответственности должностных лиц за нарушение законодательства, норм и правил по окружающей среде.
50. Приведите классификацию строительных конструкций и материалов по возгораемости. Что называют пределом огнестойкости элементов строительных конструкций?
51. Укажите какие права граждан в области охраны труда отражены в законодательных актах и документах РФ (Кодекс законов о труде, Об основах охраны труда в РФ, Конституция).
52. Укажите какие права граждан в области охраны окружающей среды отражены в законодательных актах и документах РФ (Закон об охране окружающей природной среды, Конституция РФ и др.).
53. Перечислите обязанности администрации предприятий по обеспечению безвредных и безопасных условий труда.
54. Какими органами осуществляется государственный надзор и общественный контроль в области охраны труда?
55. Как определяется размер вреда потерпевшему в результате трудового увечья?
56. Поясните как формируется плата за использование природных ресурсов?
57. Как организован государственный надзор за состоянием окружающей среды?
58. Как формируется плата за загрязнение окружающей природной среды? Укажите ее виды.
59. Дайте определение чрезвычайной ситуации. Приведите классификацию чрезвычайных ситуаций.
60. Опишите содержание спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в зонах стихийных бедствий, крупных производственных аварий и катастроф.
61. Укажите как обеспечивается устойчивость работы объектов народного хозяйства в чрезвычайных ситуациях.

62. Укажите критерии, причины и стадии чрезвычайных ситуаций.
63. Перечислите источники финансирования мероприятий по охране окружающей природной среды.
64. Перечислите источники финансирования мероприятий по охране труда.
65. Укажите какие существуют методы очистки сточных вод (с примерами и эскизами).
66. Укажите основные типы пылеуловителей и фильтров, применяемых для очистки воздуха (с эскизами).
67. Какие существуют способы утилизации и переработки промышленных отходов, тары и упаковки (примеры с эскизами)?
68. Что понимают под экологическим страхованием. Укажите цель, формы экологического страхования, как формируются страховые платежи?
69. Что включают в себя эргономические требования к организации рабочего места?
70. Опишите порядок проведения аттестации рабочих мест, цель аттестации. Где используют результаты аттестации рабочих мест?

Вариант выбирают в соответствии с порядковым номером в списке группы.

ВАРИАНТ	Контрольная работа						
	ВОПРОСЫ						
1	1	11	21	31	41	51	61
2	2	12	22	32	42	52	62
3	3	13	23	33	43	53	63
4	4	14	24	34	44	54	64
5	5	15	25	35	45	55	65
6	6	16	26	36	46	56	66
7	7	17	27	37	47	57	67
8	8	18	28	38	48	58	68
9	9	19	29	39	49	59	69
10	10	20	30	40	50	60	70
11	2	11	22	31	42	51	62
12	1	12	21	32	41	52	61
13	9	20	29	40	49	60	69
14	3	14	23	34	43	54	63
15	4	13	24	33	44	53	64
16	5	16	25	36	45	56	65
17	6	17	26	35	46	55	66
18	7	18	27	38	47	58	67
19	10	19	30	39	50	59	70
20	8	15	28	37	48	57	68
21	1	13	21	33	41	52	61
22	2	14	22	34	42	54	62
23	4	16	24	36	44	56	64
24	6	18	26	38	46	58	66
25	9	21	28	42	48	53	70
26	3	17	25	37	45	60	69
27	5	19	27	39	47	59	67
28	7	11	23	31	43	51	63
29	10	22	30	41	50	62	70
30	8	14	26	32	41	52	61

### 2.9. Вопросы для подготовки к зачету и экзамену

1. Дайте определение БЖД, ее цели и задачи, как научной дисциплины.
2. Среда обитания человека: окружающая, производственная, бытовая.
3. Что называется опасными производственными факторами? Какие опасные производственные факторы характерны для вашего предприятия (производства, отрасли)?
4. Что такое вредные производственные факторы? Какие вредные производственные факторы характерны для вашего предприятия (производства, отрасли)?
5. Каковы основные метеорологические параметры производственной среды и как они влияют на самочувствие и работоспособность человека?

6. Опишите способы обеспечения благоприятного микроклимата в производственных помещениях.
7. Какими приборами осуществляется контроль метеорологических параметров воздушной среды? Опишите их принцип действия. Как осуществляется нормирование параметров микроклимата?
8. Приведите классификацию вредных веществ по их виду и степени воздействия на организм человека. Какие профессиональные заболевания могут вызывать различные вредные вещества (приведите примеры).
9. Укажите методы контроля загрязнения воздуха вредными веществами.
10. Как осуществляется нормирование содержания различных вредных веществ для атмосферного воздуха и воздуха производственных помещений?
11. Укажите источники и виды опасных и вредных факторов бытовой среды обитания человека.
12. Дайте характеристику основных источников загрязнения окружающей среды.
13. Какими нормативными документами регламентируется содержание вредных веществ в воздухе производственных помещений?
14. Назовите основные источники и свойства пылей, выделяющихся на предприятиях.
15. Укажите нормативы качества окружающей среды (в производственно-хозяйственной сфере и комплексные).
16. Укажите типы и виды производственного освещения. Как нормируется освещенность рабочих поверхностей в производственных помещениях?
17. Укажите виды искусственного освещения, источники искусственного освещения их преимущества и недостатки.
18. Укажите виды естественного освещения. Как нормируется естественное освещение? Опишите принцип действия прибора для измерения освещенности.
19. Какими параметрами характеризуется вибрация? Каковы последствия действия вибрации на организм человека?
20. Укажите виды вибрации. Укажите интервал частот вибрации наиболее опасный для человека и поясните причину опасности.
21. Какими нормативными документами регламентируется действие вибрации на организм человека. По каким критериям осуществляется нормирование вибрации?
22. Какими параметрами характеризуется шум? Какое воздействие оказывает шум на организм человека и какие заболевания вызываются этими воздействиями?
23. Как осуществляется классификация шумов?
24. Как осуществляется нормирование шума в соответствии с ГОСТом и санитарными нормами?
25. Опишите основные средства и методы борьбы с шумом.
26. Перечислите основные средства снижения вибраций: в источнике возникновения, на пути распространения, средства индивидуальной защиты от вибрации.
27. Укажите виды ионизирующих излучений и их свойства?
28. Какое воздействие оказывают ионизирующие излучения на организм человека и какие заболевания вызываются этим воздействием?
29. Укажите основные причины производственного травматизма. Какие причины производственного травматизма характерны для вашего предприятия (производства, отрасли).
30. Укажите методы исследования причин травматизма.
31. Каков порядок расследования и учета несчастных случаев, произошедших на предприятии?
32. Какое действие оказывает электрический ток на организм человека?

33. Объясните понятия: напряжение «шага», напряжение «прикосновения» (с эскизами).
34. Укажите причины образования статического электричества: естественного и антропогенного. Опишите методы и средства защиты от статического электричества на производстве.
35. Перечислите факторы влияющие на исход поражения человека электрическим током.
36. Укажите классификацию производственных помещений по степени поражения электрическим током. К какому классу по степени опасности поражения током относятся помещения вашего предприятия.
37. Перечислите основные способы защиты от поражения электрическим током и кратко изложите их суть.
38. Что такое защитное заземление и как с его помощью осуществляется защита человека от поражения электрическим током?
39. Что такое зануление? Поясните принцип обеспечения электробезопасности с его помощью.
40. Что такое защитное отключение? Поясните принцип обеспечения электробезопасности с его помощью.
41. Укажите основные методы и средства повышения безопасности и экологичности технических систем и технологических процессов.
42. Что предусмотрено для безопасности труда и предупреждения аварий в подъемно-транспортном оборудовании? Какое подъемно-транспортное оборудование применяется на вашем предприятии.
43. Укажите что относится к сосудам, работающим под давлением. Назовите основные причины разрушения сосудов, работающих под давлением?
44. Как организована охрана труда в РФ?
45. Как организована пожарная охрана в РФ. Как осуществляется пожарная безопасность на вашем предприятии?
46. Укажите на какие категории подразделяются производства по взрывопожароопасности.
47. Укажите какие существуют средства, способы и установки пожаротушения и пожарной сигнализации?
48. Перечислите виды ответственности должностных лиц за нарушение законодательства, норм и правил по охране труда.
49. Перечислите виды ответственности должностных лиц за нарушение законодательства, норм и правил по окружающей среде.
50. Приведите классификацию строительных конструкций и материалов по возгораемости. Что называют пределом огнестойкости элементов строительных конструкций?
51. Укажите какие права граждан в области охраны труда отражены в законодательных актах и документах РФ (Кодекс законов о труде, Об основах охраны труда в РФ, Конституция).
52. Укажите какие права граждан в области охраны окружающей среды отражены в законодательных актах и документах РФ (Закон об охране окружающей природной среды, Конституция РФ и др.).
53. Перечислите обязанности администрации предприятий по обеспечению безвредных и безопасных условий труда.
54. Какими органами осуществляется государственный надзор и общественный контроль в области охраны труда?
55. Как определяется размер вреда потерпевшему в результате трудового увечья?

56. Как организован государственный надзор за состоянием окружающей среды?
57. Как формируется плата за загрязнение окружающей природной среды? Укажите ее виды.
58. Дайте определение чрезвычайной ситуации. Приведите классификацию чрезвычайных ситуаций.
59. Опишите содержание спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в зонах стихийных бедствий, крупных производственных аварий и катастроф.
60. Укажите, как обеспечивается устойчивость работы объектов народного хозяйства в чрезвычайных ситуациях.
61. Укажите критерии, причины и стадии чрезвычайных ситуаций.
62. Перечислите источники финансирования мероприятий по охране окружающей природной среды.
63. Перечислите источники финансирования мероприятий по охране труда.
64. Укажите какие существуют методы очистки сточных вод (с примерами и эскизами).
65. Укажите основные типы пылеуловителей и фильтров, применяемых для очистки воздуха (с эскизами).
66. Какие существуют способы утилизации и переработки промышленных отходов, тары и упаковки (примеры с эскизами)?
67. Что понимают под экологическим страхованием. Укажите цель, формы экологического страхования, как формируются страховые платежи?
68. Что включают в себя эргономические требования к организации рабочего места?
69. Опишите порядок проведения аттестации рабочих мест, цель аттестации. Где используют результаты аттестации рабочих мест?

## **2.9. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ**

### **Итоговый контроль знаний в форме зачета.**

Нормы оценки знаний предполагают учет индивидуальных особенностей студентов, дифференцированный подход к обучению, проверке знаний и умений.

В устных ответах студентов на зачете, в сообщениях и докладах, а также в письменных видах работ оцениваются знания и умения по пятибалльной системе. При этом учитываются: глубина знаний, полнота знаний и владение необходимыми умениями (в объеме программы); осознанность и самостоятельность применения знаний и способов учебной деятельности, логичность изложения материала, включая сообщения, выводы (в соответствии с заданным вопросом), соблюдение норм литературной речи.

### **Требования к зачету по дисциплине**

Зачет сдается в конце семестра. Форма сдачи зачета – устная. Необходимым допуском на зачет является сдача рефератов объемом 12-15 страниц машинописного текста по темам пропущенных лекций, отработка всех тем семинарских занятий, получение положительных оценок по тестам промежуточного контроля знаний по дисциплине. В предлагаемом билете имеется три вопроса, на которые студент должен дать развернутый ответ. При этом показать знание теории и продемонстрировать свободную ориентацию в указанном материале, знание понятий и терминологии, ответить на уточняющие вопросы. Выполнение указанных требований оценивается оценкой «зачтено».

### **Итоговый контроль знаний в форме Экзамена**

Экзамен преследует цель оценить работу студента за курс, а именно: полученные им теоретические знания, прочность их закрепления, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.



Нормы оценки знаний предполагают учет индивидуальных особенностей студентов, дифференцированный подход к обучению, проверке знаний и умений.

В устных ответах студентов на экзамене, в сообщениях и докладах, а также в письменных видах работ оцениваются знания и умения по пятибалльной системе. При этом учитываются: глубина знаний, полнота знаний и владение необходимыми умениями (в объеме программы); осознанность и самостоятельность применения знаний и способов учебной деятельности, логичность изложения материала, включая сообщения, выводы (в соответствии с заданным вопросом), соблюдение норм литературной речи.

### **Требования и порядок сдачи экзамена по дисциплине**

Экзамен сдается в период экзаменационной сессии в соответствии с утвержденным расписанием. Экзамен проводится в объеме программы учебной дисциплины. Форма сдачи экзамена – устная. При устной форме экзамена экзаменатору предоставляется право задавать студенту по программе курса дополнительные вопросы, а также помимо теоретических вопросов, давать практические задания по программе данного курса.

При проведении экзамена в устной форме по экзаменационным билетам студент имеет право на подготовку к ответу в течение 30 мин. Во время экзамена студенты могут пользоваться учебными программами, а также, с разрешения экзаменатора, справочной литературой и другими пособиями. Преподаватель на экзамене учитывает не только ответы на вопросы экзаменационного билета, но не менее 50% итоговой оценки учитывается за успеваемость, посещаемость студента в семестре.

Необходимым условием допуска к экзамену является защита научно-реферативного доклада объемом не более 20 страниц машинописного текста, а также в случае пропуска лекций сдаются рефераты по темам пропущенных лекций, отработка всех тем практических занятий, получение положительных оценок по тестам промежуточного контроля знаний по дисциплине. В предлагаемом билете имеется два вопроса, на которые студент должен дать развернутый ответ. При этом показать знание теории и продемонстрировать свободную ориентацию в указанном материале, знание понятий и терминологии, ответить на уточняющие вопросы, что оценивается оценкой по пятибалльной системе. Успеваемость студентов определяется оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" и "неудовлетворительно".

Оценка «отлично» - материал усвоен в полном объеме; изложен логично, имеются ссылки на литературные источники; основные умения сформулированы и устойчивы; выводы и обобщения точны и связаны с явлениями окружающей жизни.

Оценка «хорошо» - в усвоении материала имеются небольшие, незначительные пробелы: изложение ответа на вопросы недостаточно систематизированное; отдельные умения недостаточно устойчивы; в выводах и обобщениях допускаются некоторые неточности.

Оценка «удовлетворительно» - в усвоении материала имеются пробелы: материал излагается не систематизировано; отдельные умения недостаточно сформулированы; выводы и обобщения недостаточно аргументированы; в них имеются ошибки и неточности.

Оценка «неудовлетворительно» - основное содержание материала не усвоено, выводов и обобщений нет.

Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная проставляется только в экзаменационной ведомости.

Неявка на экзамен отмечается в экзаменационной ведомости словами "не явился".

## **3. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

### **3.1. Рекомендуемая литература**

#### **а) основная литература:**

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / Л.А. Михайлов, В.П.Соломин, А.Л. Михайлов, А.В.Старостенко и др.- СПб.:Питер, 2006.- 302 с.:ил.
2. Мирошниченко А.Н. Основы токсикологии в БЖД. Учебное пособие. Благовещенск.- Изд. АмГУ, – 2004, 136 с.
3. Мирошниченко А.Н. Медико-биологические основы БЖД. Учебное пособие. Благовещенск.- Изд. АмГУ, – 2005, 156 с.
4. Мирошниченко А.Н. Основы физиологии человека. Учебное пособие. Благовещенск.- Изд. АмГУ, – 2005, 152 с.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений/ С.В.Белов, В.А.Девисилов, А.Ф.Козьяков и др. Под общ. ред. С.В.Белова.- М.: Высшая школа, НМК СПО, 2000.- 343 с.
2. Алексеев С.В., Усенко В.Р. Гигиена труда. М.: Медицина, 1988.-576с.

3. Охрана труда в машиностроении. Учебник под ред. Юдина Е.Я. и Белова С.В. М.: Машиностроение, 1983.- 432с.
4. Охрана окружающей среды. Уч. под ред. С.В.Белова. М.: Высшая школа, 1991.- 307с.
5. Гражданская оборона. Учебник для вузов. В.Г.Атаманюк, Л.Г.Ширшев, Н.И.Акимов. М.: Высшая школа, 1989.
6. Майоров А.В., Мостаков Г.К., Шибанов Г.П. Безопасность функционирования автоматизированных объектов. М.: Машиностроение, 1988.-264с.
7. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): Учебное пособие для вузов /П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Е.А. Подгорных и др. - М.: Высшая школа, 1999.-318 с.
8. Хенли Э.Дж., Кумасото Х. Надежность технических систем и оценка риска. М.: Машиностроение, 1984.- 528с.
9. Маршал В. Основные опасности химических производств. М.: Мир, 1998.
10. Русак О.Н. Безопасность и охрана труда. Учебное пособие. С-П. ЛТА, МАНЭБ, 1998, 320с.
11. Web-сервер МЧС: <http://www.emergcom.gov.ru>.

### **3.2. Перечень материалов по проведению учебных занятий:**

- 3.2.1. Лабораторный практикум, Рабочая тетрадь, выдаваемые студентам для выполнения лабораторных работ по безопасности жизнедеятельности по следующим темам:
  1. Исследование параметров воздуха рабочей зоны:
    - микроклимат;
    - Запыленность;
    - Загазованность.
  2. Контроль производственного освещения (естественного и искусственного).
  3. Исследование шумовых и вибрационных характеристик рабочего места.
- 3.2.2. Методические указания, выдаваемые студентам для выполнения практических занятий по следующим темам:
  1. Организационные вопросы по подготовке к практическим занятиям, правила оформления расчетно-графических работ. Идентификация травмирующих и вредных производственных факторов.
  2. Расчет искусственного и естественного освещения.
  3. Расчет потребного воздухообмена для удаления из помещения вредных веществ, избытка тепла и влаги.
  4. Расчет концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Определение санитарно-защитной зоны.
  5. Расчет ожидаемого уровня шума на рабочем месте.
  6. Расчет экологического ущерба.
  7. Расследование несчастного случая на производстве.
  8. Аттестация рабочего места.
- 3.2.3. Видеофильмы по травмирующим и вредным факторам, коллективным и индивидуальным средствам защиты (медиаотека АмГУ).
- 3.2.4. Программно-поисковые системы "Гарант", "Консультант плюс"(компьютерный класс кафедры БЖД, интернет-класс АмГУ)
- 3.2.5. Специализированная учебная лаборатория по безопасности жизнедеятельности кафедры БЖД.

## **2. График самостоятельной учебной работы студентов по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»**

№ раз-дела дисциплины	Задание для самостоятельной работы	часы	Дата контроля	Форма контроля
1	1. Гигиеническое нормирование вредных факторов.	14/21	март	Контрольная работа
2,3	Устройство и расчет систем и аппаратов для очистки газовых и жидких выбросов в окружающую среду.	30/44	апрель	Контрольная работа
4	Исследование устойчивости функционирования объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях.	15/22	Апрель май	Контрольная работа
5	Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности.	15/21	май	Контрольная работа
	Всего часов	74/108		

### **3. Методические рекомендации по проведению практических занятий по дисциплине**

#### **3.1. Рекомендуемые темы практических занятий по дисциплине**

##### **”Безопасность жизнедеятельности ”**

Тема 1-2. Организационные вопросы по подготовке к практическим занятиям, правила оформления расчетно-графических работ. Идентификация травмирующих и вредных производственных факторов – 4 часа.

Тема 3. Расчет и оценка искусственного освещения – 2 часа

Тема 4. Расчет и оценка естественного освещения – 2 часа

Тема 5. Расчет потребного воздухообмена для очистки воздуха рабочей зоны.

Тема 6. Расчет потребного воздухообмена для удаления избыточного тепла.

Тема 7 - 8. Определение уровня шума на рабочих местах.

Тема 9. Методика оценки тяжести трудового процесса

Тема 10. Методика оценки напряженности трудового процесса

Тема 11. Вредные вещества, воздействие и нормирование.

Тема 12. Расчет загрязнения атмосферы выбросами одиночного точечного источника.

Тема 13. Расчет экологического ущерба от загрязнения окружающей среды.

Тема 14 -15. Аттестация рабочего места по условиям труда.

Итого часов: 30 часов

#### **3.2. Рекомендуемые вопросы для подготовки к практическим занятиям**

#### **3.3. Рекомендуемые формы проведения, оформления и контроля практических занятий**

#### **3.4. Методические рекомендации по выполнению практических занятий**

**Тема 1-2. Организационные вопросы по подготовке к практическим занятиям, правила оформления расчетно-графических работ. Идентификация травмирующих и вредных производственных факторов.**

**Указания к выполнению практической работы.**

**ЗАДАНИЕ № 1.** Проанализировать и перечислить опасные и вредные факторы (физические, химические, биологические, психофизиологические) действующие на чело-

века в предлагаемой жизненной ситуации. Вариант задания (Приложение № 1) – это номер по списку студентов в журнале преподавателя.

**ЗАДАНИЕ № 2.** Из перечня нормативно-правовых документов (Приложение № 2) по обеспечению безопасности жизнедеятельности выбрать 5 – 8 наименований наиболее характерных и необходимых документов, которые можно использовать при оценке ситуации, рассмотренной в задании № 1.

## Приложение 1.

### Варианты заданий

1. Врач-рентгенолог работает в районной поликлинике и дополнительно на полставки в городской больнице. На работу приходится добираться на двух видах городского транспорта: троллейбус и маршрутное такси.

2. Шеф-повар студенческой столовой АмГУ ездит на работу на личном автомобиле, при его поломке ремонтирует самостоятельно в личном гараже.

3. Семья, состоящая из трёх взрослых человек самостоятельно строит дачный домик (работы земляные, кирпичная кладка фундамента, плотницкие и малярные работы, прокладка электрических коммуникаций, сварочные работы).

4. Подготовка курсовой (дипломной) работы с использованием современных программных средств и систем автоматизированного проектирования (видеотерминал).

5. Посещение ночного клуба (дискотеки). Возврат домой на такси.

6. Поездка по железной дороге группы студентов на берег южного моря «дикарями»: проживание в палатках; готовка на костре; вода из горной речки.

7. Работа на испытательном стенде авиационных двигателей, включая обработку и анализ результатов исследований.

8. Работа в цехе сборки видеомониторов, включая монтаж электронно-лучевых трубок, автоматическую и ручную пайку, работу с эпоксидной смолой и защитными лаками.

9. Работа на станции техобслуживания легковых автомобилей, включая кузовные, окрасочные работы, электрическую и газовую сварку.

10. Работа на буровой в районе о. Сахалин с необходимостью прокладки трубопроводов, работы с дефектоскопом для оценки качества сварных швов.

11. Работа преподавателя в химической лаборатории в две смены с 8 часов до 20 часов вечера.

12. Работа станочника (токаря, фрезеровщика) в механосборочном цехе, включая заточку инструментов на заточном круге.

13. Работа на стартовом комплексе космодрома «Свободный»: заправка топливных баков, горючим и окислителем, баллонов сжатым воздухом и т.п.

14. Работа кузнеца ручнойковки с использованием электрического молота и коксовой печи для разогрева заготовок.

15. Работа сантехника на предприятии (заточка инструмента, газовая и электрическая сварка, работа на тисках по нарезке резьбы).

16. Работа моториста (агрегатчика) на авторемонтном заводе (мойка двигателя, проверка на стенде топливной аппаратуры и работы двигателя, сборка двигателя и установка его на автомобиле).

17. Работа в литейном цехе машиностроительного завода «Амурский металлист» (загрузка и выгрузка электрической печи, разлив расплавленного металла по формам и опокам, работа крана).

18. Работа в формовочном цехе машиностроительного завода «Амурский металлист» (приготовление земляной смеси, заполнение моделей, работа с ручными виброинструментами, разлив расплавленного металла по формам и опокам, работа крана).

19. Работа в обрубочном отделении литейного цеха (ручные электроинструменты, работа крана по переноске отлитых изделий, холодный период времени года).

20. Работа каменщика на строительстве высотного здания (подноска кирпича, цементного раствора, кладка кирпича узорная, работа крана).

21. Работа столяром (плотником) на деревообрабатывающем комбинате (циркулярная пила, электрический рубанок, заточный станок).
22. Работа машиниста-бульдозера на складе топлива Благовещенской ТЭС (разгрузка угля, складирование угля в гурты, подача угля на транспортерную ленту).
23. Работа оператора хлораторной установки на Амурском водозаборе (хлор в баллонах, дозировка, количественный контроль в воде).
24. Работа машиниста на аммиачной компрессорной установке Благовещенского молочного комбината (компрессор, баллоны с аммиаком).
25. Работа водителем рейсового внутригородского пассажирского автобуса на Автотранспортном предприятии г. Благовещенска (первая смена с 5 часов утра до 13 часов дня, бензиновый двигатель, автобусу 20 лет).
26. Работа врача в составе бригады скорой медицинской помощи г. Благовещенска (выезд на вызов к больным, выезд на дорожно-транспортные происшествия, ночные дежурства 4 раза в неделю).
27. Работа диспетчером в Благовещенском аэропорту по обеспечению безопасности полетов (ночные смены, сбой в работе информационных систем, их ремонт).
28. Работа таксистом на городских маршрутах (ночные смены, самостоятельный ремонт автомобиля).
29. Работа на башенном кране на строительстве высотного дома (кабина на высоте 25 метров, холодный период времени года).
30. Работа заправщика топливом на АЗС (бензин трех сортов, солярка).

## Приложение 2.

### Перечень нормативно-правовых документов

1. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы".
2. Санитарные правила СП 2.6.1.1292-2003 "Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения"
3. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03

### «ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЕСТЕСТВЕННОМУ, ИСКУССТВЕННОМУ И СОВМЕЩЕННОМУ ОСВЕЩЕНИЮ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ»

4. Приказ Минздравмедпрома РФ от 14 марта 1996 г. N 90 "О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии"
5. Приказ Минздрава РФ от 9 июня 2003 г. N 234 "О государственной системе учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов"
6. Санитарные правила СП 2.6.1.758-99 "Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99)"
7. Методические рекомендации N 2001/83 "Методика проведения социально-гигиенического мониторинга"
8. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы"
9. Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ и Главного Государственного инспектора по охране природы от 10 ноября 1997 г. NN 25, 03-19/24-3483  
"Об использовании методологии оценки риска для управления качеством окружающей среды и здоровья населения в Российской Федерации"

10. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03  
«САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ И САНИТАРНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ИНЫХ ОБЪЕКТОВ»
11. Приказ Минздрава РФ от 10 декабря 1996 г. N 405 "О проведении предварительных и периодических медицинских осмотров работников".
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ «ОЦЕНКА ТРАВМОБЕЗОПАСНОСТИ РАБОЧИХ МЕСТ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИХ АТТЕСТАЦИИ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА», 1999 г.
13. ГОСТ Р 51724-2001 "Экранированные объекты, помещения, технические средства. Поле гипогомагнитное. Методы измерений и оценки соответствия уровней полей техническим требованиям и гигиеническим нормативам".
14. ГОСТ 12.1.045-84 ССБТ "Система безопасности труда. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля".
15. ОСТ 107.420082.028-94 Стандарт отрасли. "Совместимость технических средств электромагнитная. Безопасность электростатическая рабочего места для испытаний изделий микроэлектроники. Требования и методы контроля".
16. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
17. ПРИКАЗ от 16 мая 2005 г. N 338 МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ  
В ПРИЛОЖЕНИЕ N 2 К ПРИКАЗУ МИНЗДРАВСОЦРАЗВИТИЯ РОССИИ ОТ 16 АВГУСТА 2004 Г. N 83 "ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПЕРЕЧНЕЙ ВРЕДНЫХ И (ИЛИ) ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ И РАБОТ, ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОТОРЫХ ПРОВОДЯТСЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ И ПЕРИОДИЧЕСКИЕ МЕДИЦИНСКИЕ ОСМОТРЫ (ОБСЛЕДОВАНИЯ), И ПОРЯДКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭТИХ ОСМОТРОВ (ОБСЛЕДОВАНИЙ)"
18. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.4.559-96 «ПИТЬЕВАЯ ВОДА. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА».
19. Строительные нормы и правила СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение"
20. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды"
21. ГОСТ 12.0.003-74<\*> ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
22. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
23. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.
24. ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования.
25. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.
26. ГОСТ 12.2.062-81 ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные.
27. ГОСТ 12.4.034-85 ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка.
28. ГОСТ 12.4.044-87 ССБТ. Одежда специальная для защиты от повышенных температур. Костюмы женские. Технические условия.

29. ГОСТ 12.4.045-87 ССБТ. Одежда специальная для защиты от повышенных температур. Костюмы мужские. Технические условия.
30. ГОСТ 12.4.051-87 ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов слуха. Общие технические условия.
31. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
32. Руководство Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».
33. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»
34. Санитарные правила СП 2.1.7.1386-03 «САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ КЛАССА ОПАСНОСТИ ТОКСИЧНЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ».
35. «Основы Законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан» от 22 июля 1993 г. (ст. 11, 13).
36. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999 г. № 52–ФЗ с изменениями от 30.12.01; 10.01., 30.06., 22.08.04 (ст. 24 – 27).
37. Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» от 17 июля 1999 г. № 181–ФЗ (ст. 3, 4, 8, 9, 14, 21).
38. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 9 января 1996 г. № 3–ФЗ.
39. Федеральный закон «Об использовании атомной энергии» от 21 ноября 1995 г. № 170–ФЗ.
40. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184–ФЗ.
41. Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24 июля 2000 г. № 125–ФЗ.
42. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.06.04 № 322 «Об утверждении Положения о Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека».
43. Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения о социально-гигиеническом мониторинге» от 1 июня 2000 г. № 426.
44. Постановление Минтруда России «О проведении аттестации рабочих мест по условиям труда» от 14.03.97 № 12.

### Тема 3. Расчет и оценка искусственного освещения.

#### Задание

Произвести расчет общего искусственного освещения методом коэффициента использования светового потока в производственном цехе

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Размеры цеха, м:										
длина	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
ширина	7	8	9	10	7	8	9	10	7	8
высота	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	3,5
Коэффициент отражения, %:										
стен	10	50	30	10	30	50	30	30	10	50
потолка	70	30	50	70	50	30	50	70	30	30
Разряд зрительной работы	IV	III	III	IV	V	V	IV	III	IV	III

Тип светильника	ОД-2-40	ОДО-2-40	ОДО-2-40	ШОД-2-40	ОД-2-40	ОД-2-40	ОДО-2-40	ОДО-2-40	ШОД-2-40	ОД-2-40
-----------------	---------	----------	----------	----------	---------	---------	----------	----------	----------	---------

**Указания к выполнению задания**

1. Высоту подвеса от потолка принять самостоятельно.
2. Согласно имеющимся данным начертить схему размещения светильников в помещении и установить:
  - а) норму освещенности рабочей поверхности (на высоте 0,8 от пола) по СНиП 23 – 05 – 95 (контраст объекта с фоном и фон принять самостоятельно);
  - б) коэффициент запаса  $K_z$  по табл.6.
3. Определить:

- а) расчетную высоту подвеса светильника (расстояние от светильника до поверхности рабочего места);
- б) индекс помещения;
- в) коэффициент использования светового потока;
- г) количество светильников при условии равномерного освещения
- д) световой поток лампы, необходимый для освещения цеха.

4. Провести проверочный расчет нормативной освещенности.

При расчете искусственного освещения возникает необходимость решения одной из двух задач:

- 1) проверочный расчет для определения -  $E_{мин.}$  (создает ли существующая система освещения освещенность, требуемую по СНиП 23 – 05 – 95);
- 2) расчет новой системы освещения для создания требуемой освещенности на рабочем месте.

Решение второй задачи производится в следующей последовательности:

1. Выбор системы освещения.
2. Выбор источников света.
3. Выбор типа светильников и определение высоты их подвеса над рабочей поверхностью.
4. Определение требуемой по СНиП 23 – 05 – 95 освещенности на рабочих местах.
5. Определение коэффициента запаса для данных производственных условий.
6. Определение необходимого количества светильников и мощности источников света.
7. Выбор рационального расположения светильников.

Таблица 6

**Классы условий труда в зависимости от параметров световой среды**

Фактор, показатель	Класс условий труда			
	допустимый	вредный		
	2	3.1	3.2	
1	2	3	4	
Естественное освещение:				
Коэффициент естественной освещенности КЕО, %	$\geq 0,5^*$	$0,1-0,5^*$	$< 0,1$	
Искусственное освещение:				
Освещенность рабочей поверхности ( $E$ , лк) для разрядов зрительных работ:	I-III, А, Б1	$E^{**}$	$0,5E_n \leq E < E_n$	$< 0,5E_n$
	IV-XIV, Б2, В, Г, Д, Е, Ж	$E_n^{**}$	$< E_n$	
Прямая блескость***	Отсутствие	Наличие		



Коэффициент пульсации освещенности (Кл,%)	$K_{пн}^{**}$	$K_{пн}$	
<p>* Независимо от группы административных районов по ресурсам светового климата.</p> <p>** Нормативные значения: освещенности – <math>E_n</math>, коэффициента пульсации освещенности – <math>K_{пн}</math> в соответствии со СНиП 23-05-95*, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03, отраслевыми и ведомственными нормативными документами по освещению.</p> <p>*** Контроль прямой блескости проводится визуально. При наличии в поле зрения работников слепящих источников света, ухудшения видимости объектов различения и жалоб работников на дискомфорт зрения условия труда по данному показателю относят к классу 3.1.</p>			

Дополнительные параметры световой среды, регламентируемые СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 и отраслевыми (ведомственными) нормативными документами по освещению, оцениваются по табл. 7.

Таблица 7

**Классы условий труда в зависимости от дополнительных параметров световой среды, регламентируемых СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 и отраслевыми (ведомственными) нормативными документами по освещению**

Фактор, показатель	Класс условий труда	
	допустимый	вредный
	2	3.1
1	2	3
Яркость <sup>1)</sup> ( $L$ , кд/м <sup>2</sup> )	$L_n$	$>L_n$
Отраженная блескость <sup>2)</sup>	Отсутствие	Наличие
Освещенность поверхности экрана ВДТ, лк	$C_n$	$>C_n$
Неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ПЭВМ <sup>3)</sup> ( $C$ , отн. ед.)	$\leq 300$	$>300$
Визуальные параметры <sup>4)</sup> ВДТ:		
яркость белого поля ( $L_3$ , кд/м <sup>2</sup> )	35	$<35$
неравномерность яркости рабочего поля ( $\delta L_3$ , %)	$\pm 20$	$> 20 $
контрастность для монохромного режима ( $K_n$ , отн. ед.)	3	$<3$
пространственная (дрожание) и временная (мелькание) нестабильность изображения	Не должна визуально фиксироваться	Фиксируется визуально
<p><sup>1)</sup> Показатель «яркость» определяется в тех случаях, когда в нормативных документах имеется указание на необходимость ее ограничения (например, ограничение яркости светлых рабочих поверхностей при местном освещении; ограничение яркости светящихся поверхностей, находящихся в поле зрения работника, в частности, при контроле качества изделий в проходящем свете и т. п.)</p> <p><sup>2)</sup> Показатель «отраженная блескость» определяется при работе с объектами различения и рабочими поверхностями, обладающими направленно-рассеянным и смешанным отражением (металлы, пластмассы, стекло, глянцевая бумага и т.п.). Контроль отраженной блескости проводится визуально. При наличии слепящего действия бликов отражения, ухудшения видимости объектов различения и жалоб работников на дискомфорт зрения условия труда по данному показателю относят к классу 3.1.</p> <p><sup>3)</sup> Контроль показателя «неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ПЭВМ» проводят для рабочих мест, оборудованных ПЭВМ (в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03). Класс и степень вредности по этому показателю устанавливаются только для работ III категории трудовой деятельности в соответствии с классификацией СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03.</p> <p><sup>4)</sup> Контроль визуальных параметров ВДТ на рабочем месте следует проводить только при наличии субъективных визуальных данных о необходимости их инструментальных измерений и оценки степени вредности. При этом контроль и измерение визуальных параметров проводятся в соответствии с методикой, изложенной в методических указаниях «Оценка освещения рабочих мест».</p>		

Общая оценка условий труда по фактору «Освещение» производится с учетом возможности компенсации недостаточности или отсутствия естественного освещения путем создания благоприятных условий искусственного освещения и, при необходимости, компенсации ультрафиолетовой недостаточности в соответствии с табл. 8.

Таблица 8

Оценка условий труда по фактору «Освещение»			
Оценка естественного освещения	Оценка искусственного освещения*	Профилактическое ультрафиолетовое облучение работающих	Общая оценка освещения
2	2	-	2
	3.1	-	3.1
	3.2	-	3.2
3.1	2**	-	2
	3.1	-	3.1
	3.2	-	3.2
3.2	2**	имеется	3.1
		отсутствует	3.1
	3.1	имеется	3.1
		отсутствует	3.2
	3.2	имеется	3.2
		отсутствует	3.2

\* Класс условий труда определен в соответствии с табл. 12 и 13 Руководства Р 2.2.2006 – 05.  
 \*\* С учетом требований нормативной документации к повышению освещенности от искусственного освещения из-за недостаточности или отсутствия естественного освещения.

#### Нормативно-методические документы

1. СНиП 23-05–95, Минстрой России. Строительные нормы и правила РФ Естественное и искусственное освещение.
2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
3. Отраслевые документы по искусственному освещению. Отраслевые и ведомственные нормы искусственного освещения, нормы технологического проектирования, правила безопасности и производственной санитарии различных отраслей агропромышленного комплекса.
4. МУ, утв. Минтруда РФ № ОТ РМ 01-98 и Гл.гос.сан.врачом РФ № 2.2.4.706–98. Оценка освещения рабочих мест.
5. ГОСТ 26824–86 Здания и сооружения. Методы измерения яркости
6. ГОСТ 24940–96 Здания и сооружения. Методы измерения освещенности
7. МР №3863–85 Методические рекомендации по установлению уровней освещенности (яркости) для точных зрительных работ с учетом их напряженности
8. МР от 10.07.84 Гигиеническая оптимизация световой обстановки и условий труда при работе со светочувствительными материалами
9. Рекомендации от 03.05.77 Госэнергонадзора России Рекомендации по эксплуатации осветительных установок промышленных предприятий
10. МУ № 5046–89 Профилактическое ультрафиолетовое облучение людей (с применением искусственных источников ультрафиолетового излучения)

## Тема 5. Расчет потребного воздухообмена для очистки воздуха рабочей зоны.

### Задание

В приложении 1 выбрать вариант задания для выполнения практических работ.

1. Изучить методику расчета потребного воздухообмена для очистки воздуха рабочей зоны.
2. Рассчитать потребный воздухообмен для учебной аудитории, в которой при химических опытах образуются вредные вещества.
4. Определить потребный воздухообмен при сжигании топлива.
5. Определить потребный воздухообмен при работе двигателей внутреннего сгорания.
6. Определить потребный воздухообмен при выделении газов, паров через отверстия технологического оборудования, находящегося под давлением.
7. Определить потребный воздухообмен в жилых и общественных помещениях.
8. Рассчитать кратность воздухообмена для всех рассмотренных работ.
9. Написать заключение о возможных опасностях, связанных с недостаточной очисткой воздуха рабочей зоны от загрязнений.

## Приложение 1

### Варианты исходных данных, для выполнения задания.

вариант	S площадь	Растворитель	Лакокрасочные материалы	Топливо	Л.с.	b	V Аппарата	V Трубопровода	газ	Число людей в помещении
1	50	ацетон	Бесцвет. лак	кокс	5	0,5	10	2	Окись азота	16
2	70	бензол	Цветной лак	дрова	10	1,0	15	4	Сероводород	18
3	90	бензин	Нитролак	торф	4	0,5	5	5	хлор	25
4	60	Бутил-ацетат	Нитрошпак-левка	Бурый уголь	6	1,0	10	6	Сернистый ангидрид	23
5	50	Дихлорэтан	Цветная эмаль	Антрацит	8	0,5	6	3	Сероуглерод	25
6	45	метанол	Бесцвет. лак	Каменный уголь	6	1,0	4	2	Фторис0тый газ	24
7	65	Метил-ацетат	Цветной лак	Мазут	10	0,5	5	2	Хлористый водород	26
8	100	ацетон	Нитролак	бензин	5	0,5	8	6	Окись азота	28
9	90	бензол	Нитрошпак-левка	Природный газ	7	1,0	9	2	Сероводород	30
10	70	бензин	Цветная эмаль	Генераторный газ из угля	30	0,5	5	3	хлор	16
11	55	Бутил-ацетат	Бесцвет. лак	Генераторный газ из торфа	4	1,0	15	2	Сернистый ангидрид	19
12	80	Дихлорэтан	Цветной лак	торф	6	0,5	18	6	Сероуглерод	30
13	40	метанол	Нитро	Бурый	8	1,0	14	8	Фторис0	20

			лак	уголь					тый газ	
14	60	Метил-ацетат	Нитрошпак-левка	Антрацит	9	0,5	18	6	Хлористый водород	30
15	50	ацетон	Цветная эмаль	Каменный уголь	5	1,0	10	8	Окись азота	15
16	80	бензол	Бесцвет. лакЛ	Мазут	9	0,5	15	3	Сероводород	40
17	90	бензин	Цветной лак	торф	8	0,5	5	2	хлор	50
18	55	Бутил-ацетат	Нитролак	кокс	10	1,0	10	4	Сернистый ангидрид	40
19	80	Дихлорэтан	Нитрошпак-левка	дрова	5	0,5	6	5	Сероуглерод	50
20	90	метанол	Цветная эмаль	торф	6	1,0	4	1	Фтористый газ	30
21	56	Метил-ацетат	Бесцвет. лак	Бурый уголь	4	0,5	5	2	Хлористый водород	25
22	86	ацетон	Цветной лак	Антрацит	7	1,0	8	4	Окись азота	50
23	120	бензол	Нитролак	Каменный уголь	8	1,0	9	3	Сероводород	45
24	110	бензин	Нитрошпак-левка	Мазут	5	0,5	5	4	хлор	24
24	80	Бутил-ацетат	Цветная эмаль	бензин	3	1,0	15	5	Сернистый ангидрид	24
26	60	ацетон	Бесцвет. лак	Природный газ	6	0,5	18	6	Сероуглерод	25
27	75	бензол	Цветной лак	Генераторный газ из угля	11	1,0	14	5	Фтористый газ	21
28	65	бензин	Нитролак	Генераторный газ из торфа	10	0,5	18	7	Хлористый водород	23
29	90	ацетон	Бесцвет. лак	кокс	9	1,0	5	4	Окись азота	25

## Тема 6. Расчет необходимого воздухообмена для удаления избыточного тепла.

### Задание

В приложении 1 выбрать вариант задания для выполнения практических работ.

1. Изучить методику расчета необходимого воздухообмена для удаления избыточного тепла.
2. Рассчитать необходимый воздухообмен для удаления избыточного тепла в учебной аудитории.
  - 2.1. Определить количество тепла, выделяемого оборудованием. 5. 6.
  - 2.2. Определить количество тепла, выделяемого системой освещения.
  - 2.3. Определить количество тепла, выделяемого людьми в помещении.

- 2.4. Определить количество тепла, поступающего за счет солнечной радиации.
- 2.5. Определить теплоотдачу, происходящую естественным путем.
3. Рассчитать кратность воздухообмена для всех рассмотренных работ.
4. Написать заключение о возможных опасностях, связанных с нарушениями по удалению избыточного тепла из помещений.

### 1. Расчет требуемого воздухообмена для удаления избыточного тепла.

Расчет требуемого воздухообмена для удаления избыточного тепла производится по формуле:

$$Q = \frac{L_{\text{изб}}}{\gamma_{\text{в}} \cdot C_{\text{в}} \cdot \Delta t}, \quad \text{где:} \quad (1)$$

$Q$ , м<sup>3</sup>/ч – требуемый воздухообмен;

$L_{\text{изб}}$ , ккал/ч – избыточное тепло;

$\gamma_{\text{в}}$  – удельная масса приточного воздуха, 1,206 кг/м<sup>3</sup>;

$C_{\text{в}}$  – теплоемкость воздуха, 0,24 ккал/кг·град.;

$\Delta t$ , °С – разница температуры удаляемого воздуха и приточного воздуха.

Величина  $\Delta t$  при расчетах выбирается в зависимости от тепловой напряженности воздуха –  $L_{\text{н}}$ , ккал/м<sup>3</sup>·ч.

$$L_{\text{н}} = \frac{L_{\text{изб}}}{V_{\text{п}}} \text{ ккал/м}^3 \cdot \text{ч}, \text{ где:} \quad (2)$$

$V_{\text{п}}$ , м<sup>3</sup> – внутренний объем помещения.

при  $L_{\text{н}} < 20$  ккал/(м<sup>3</sup>·ч)     $\Delta t = 6$  °С.

при  $L_{\text{н}} > 20$  ккал/(м<sup>3</sup>·ч)     $\Delta t = 8$  °С.

Таким образом, для определения требуемого воздухообмена необходимо определить количество избыточного тепла, которое имеется в данном помещении по формуле:

$$L_{\text{изб}} = L_{\text{об}} + L_{\text{осв}} + L_{\text{л}} + L_{\text{р}} - L_{\text{отд}}, \quad \text{где:} \quad (3)$$

$L_{\text{об}}$ , ккал/ч – тепло, выделяемое оборудованием;

$L_{\text{осв}}$ , ккал/ч – тепло, выделяемое системой освещения;

$L_{\text{л}}$ , ккал/ч – тепло, выделяемое людьми в помещении;

$L_{\text{р}}$ , ккал/ч – тепло, вносимое за счет солнечной радиации;

$L_{\text{отд}}$ , ккал/ч – теплоотдача естественным путем.

#### 1.1. Определить количество тепла, выделяемого оборудованием.

$$L_{\text{об}} = 860 \cdot P_{\text{об}} \cdot \psi_1, \text{ ккал/ч, где:} \quad (4)$$

860 – константа;

$\psi_1$  – коэффициент перехода тепла в помещение, зависящий от вида оборудования при ориентировочных расчетах принимается за 0,25;

$P_{\text{об}}$ , кВт – мощность, потребляемая оборудованием.

#### 1.2. Определить количество тепла, выделяемого системой освещения.

$$L_{\text{осв}} = 860 \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \cos \varphi, \text{ ккал/ч, где:} \quad (5)$$

860 – константа;

$P_{\text{осв}}$ , кВт – мощность осветительной установки;

$\alpha$  – коэффициент перевода электрической энергии в тепловую:  
лампы накаливания  $\alpha = 0,92$ ,

лампы люминесцентные  $\alpha = 0,46$ .  
 $\beta$  – коэффициент одновременности работы (при работе всех светильников  $\beta = 1$ )  
 $\cos \varphi$  – коэффициент мощности ( $\cos \varphi = 0,7$ )

### 1.3. Определить количество тепла, выделяемого людьми в помещении.

$$L_{л} = n_{л} \cdot q_{л}, \quad \text{ккал/ч, где:}$$

(6)

$n_{л}$  – количество людей;

$q_{л}$ , ккал/ч – тепловыделения одного человека (табл. 1).

Таблица 1. Количество тепловыделений одним человеком при различной работе, ккал/ч

Категория работы	Энергозатраты, ккал/ч	Количество тепловыделений в зависимости от температуры окружающей среды			
		15°C	20°C	25 °C	30°C
Легкая – I	до 150	100	70	50	30
Средней Тяжести – IIa	150 – 200	100	70	60	30
Средней Тяжести – IIб	200 – 250	110	80	70	35
Тяжелая – III	свыше 250	110	80	80	35

### 1.4. Определить количество тепла, поступающего за счет солнечной радиации.

$$L_{р} = m \cdot F \cdot q_{\text{остекл}}, \quad \text{ккал/ч, где:} \quad (7)$$

$m$  – количество окон;

$q_{\text{остекл}}$ , ккал/ч – солнечная радиация через остекленную поверхность (табл. 2);

$F$ , м<sup>2</sup> – площадь одного окна.

Таблица 2. Солнечная радиация через остекленную поверхность, ккал/ч

Вид светового проема	Сторона света и широта, град.															
	ЮГ				ЮГО-ЗАПАД, ЮГО-ВОСТОК				ЗАПАД, ВОСТОК				СЕВЕР, СЕВЕРО-ЗАПАД, СЕВЕРО-ВОСТОК			
	35	45	55	65	35	45	55	65	35	45	55	65	35	45	55	65
Окна с двойным остеклением и деревянными рамами	110	125	125	145	85	110	125	145	125	125	145	145	65	65	65	60
Окна с двойным остеклением и металлическими переплетами	140	160	160	180	110	140	160	180	160	160	180	180	80	80	80	70

Фонарь с двойным остеклением и металлическими переплетами	130	130	160	170	110	140	170	170	160	160	180	180	85	85	85	70
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----

### 1. 5. Определить теплоотдачу, происходящую естественным путем.

Если нет дополнительных условий, то можно считать ориентировочно, что  $L_{отд} = L_p$  для холодного и переходного периода года (среднесуточная температура наружного воздуха ниже плюс 10°C). Для теплого периода года (среднесуточная температура наружного воздуха выше плюс 10°C) принимаем  $L_{отд} = 0$ .

#### Контрольные вопросы

1. Процессы терморегуляции в организме.
2. Методы поддержания постоянства внутренней среды организма.
3. Какие факторы влияют на выделение тепла в окружающую среду.
4. О чем свидетельствует кратность воздухообмена.

### Приложение 1

#### Варианты исходных данных, для выполнения задания.

Вариант	Роборуд. Вт	Рлампы, Вт	К-во светильников	К-во людей	Высота помещения	К-во окон	Площадь окна (S), Кв.м.	Категория работы	Температура воздуха °С	сторона света	Вид окна	широта
1	1200	40	10	20	5	3	4	легкая - I	20	ЮГ	дерев	110
2	1500	40	10	25	5	3	4	средней тяжести - IIa	20	ЮГО-ЗАПАД, ЮГО-ВОСТОК	Дерев	110
3	2000	80	20	20	8	5	3	средней тяжести - IIб	15	ЮГ	металл	110
4	3000	80	20	25	8	5	3	тяжелая - III	15	ЮГО-ЗАПАД, ЮГО-ВОСТОК	металл	110
5	4000	40	8	30	6	7	2	легкая - I	25	ЮГ	дерев	110
6	5000	40	8	30	6	7	2	средней тяжести - IIa	25	ЮГО-ЗАПАД, ЮГО-ВОСТОК	Дерев	110

7	400 0	80	9	35	7	5	3	сред- ней тяже- сти – Пб	30	ЮГ	ме- тал л	110
8	400 0	80	9	35	7	5	3	тяже- лая - III	30	ЗАПАД, ВОС- ТОК	ме- тал л	110
9	600 0	40	10	15	3	4	4	легкая – I	20	ЮГ	де- рев	110
10	100 0	40	10	15	5	4	4	сред- ней тяже- сти - Па	20	ЗАПАД, ВОС- ТОК	Де- рев	110
11	650 0	80	10	12	3,5	3	4	сред- ней тяже- сти – Пб	15	СЕВЕР, СЕВЕ- РО- ЗАПАД, СЕВЕ- РО- ВОС- ТОК	ме- тал л	35
12	125 0	80	6	12	3,5	3	4	тяже- лая - III	15	ЗАПАД, ВОС- ТОК	ме- тал л	35
13	120 0	40	10	20	5	5	3	легкая – I	25	СЕВЕР, СЕВЕ- РО- ЗАПАД, СЕВЕ- РО- ВОС- ТОК	де- рев	35
14	150 0	40	10	25	5	5	3	сред- ней тяже- сти -	25	ЗАПАД, ВОС- ТОК	Де- рев	35
15	200 0	80	20	20	8	7	2	сред- ней тяже- сти – Пб	30	СЕВЕР, СЕВЕ- РО- ЗАПАД, СЕВЕ- РО- ВОС- ТОК	ме- тал л	35
16	300 0	80	20	25	8	7	2	тяже- лая - III	30	СЕВЕР, СЕВЕ- РО- ЗАПАД, СЕВЕ- РО- ВОС- ТОК	ме- тал л	35
17	400 0	40	8	30	6	5	3	легкая – I	20	ЮГ	де- рев	35
18	500 0	40	8	30	6	5	3	сред- ней тяже- сти - Па	20	ЮГО- ЗАПАД, ЮГО- ВОС- ТОК	Де- рев	35
19	400 0	80	9	35	7	4	4	сред- ней	15	ЮГ	ме-	35



								тяже- сти – IIб			тал л	
20	400 0	80	9	35	7	4	4	тяже- лая - III	15	ЮГО- ЗАПАД, ЮГО- ВОС- ТОК	ме- тал л	35
21	600 0	40	10	15	3	3	4	легкая – I	25	ЮГ	де- рев	35
22	1000 0	40	10	15	5	3	4	сред- ней тяже- сти - IIа	25	ЮГО- ЗАПАД, ЮГО- ВОС- ТОК	Де- рев	35
23	6500	80	10	12	3,5	5	3	сред- ней тяже- сти –	30	ЮГ	ме- тал л	35
24	1250 0	80	6	12	3,5	5	3	тяже- лая - III	30	ЗАПАД, ВОС- ТОК	ме- тал л	35
25	120 0	40	10	20	5	7	2	легкая – I	20	ЮГ	де- рев	35
26	150 0	40	10	25	5	7	2	сред- ней тяже- сти -	20	ЗАПАД, ВОС- ТОК	Де- рев	35
27	200 0	80	20	20	8	5	3	сред- ней тяже- сти – IIб	15	СЕВЕР, СЕВЕ- РО- ЗАПАД, СЕВЕ- РО- ВОС- ТОК	ме- тал л	35
28	300 0	80	20	25	8	5	3	тяже- лая - III	15	ЗАПАД, ВОС- ТОК	ме- тал л	35
29	400 0	40	8	30	6	4	4	легкая – I	25	СЕВЕР, СЕВЕ- РО- ЗАПАД, СЕВЕ- РО- ВОС- ТОК	де- рев	35
30	500 0	40	8	30	6	4	4	сред- ней тяже- сти -	25	ЗАПАД, ВОС- ТОК	Де- рев	35

IIа

### Тема 7 - 8. Определение уровня шума на рабочих местах.

#### Задание

1. Вариант расчета уровня шума соответствует номеру списка в журнале преподавателя.

2. Произвести проверочный расчет снижения уровня шума в помещении администрации Управления ТЭС со стороны погрузочно-разгрузочной площадки транспортно-топливного цеха методом экранирования (постройки сплошного забора из железобетонных панельных плит). Исходные данные для выполнения расчета приведены в табл. 5.

Указания к решению задачи

1. Вычертить расчетную схему.

2. Принять, что расчетная точка и источник шума находятся на одном уровне.

3. Допустимый уровень принять по предельному спектру ПС-60.
4. Недостающие данные принять самостоятельно.
5. Определить:
  - а) величину снижения шума;
  - б) уровни шума с учетом их снижения.
6. Сравнить полученные уровни шума с нормативами.
7. Написать заключение по сделанной работе.
8. Оформить работу в виде отчета ф. А 4

### Исходные данные для выполнения расчета

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	ВАРИАНТЫ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расстояние от экрана, м:										
До источника	20	25	15	20	25	15	20	25	15	20
До помещения	20	30	25	25	20	20	30	25	30	18
Уровни звукового давления на погрузочно-разгрузочной площадке, дБ, при среднегеометрических частотах, Гц:										
63	79	72	87	65	91	100	91	65	87	72
125	79	88	95	70	92	93	92	70	95	88
250	70	83	94	80	87	79	87	80	94	83
500	69	77	91	85	84	70	84	85	91	77
1000	74	75	95	90	82	68	82	90	95	75
2000	63	73	88	93	82	62	82	93	88	73
4000	52	70	78	102	77	57	77	102	78	70
8000	50	65	72	91	70	50	70	91	72	65
Высота экрана, м	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,50	3,25	3,00	2,75	2,50

### Тема 9. Методика оценки тяжести трудового процесса

Задание.

1. Определить класс условий труда по показателям тяжести трудового процесса (Вариант № по списку в журнале успеваемости).
2. Составить протокол оценки условий труда по показателям тяжести трудового процесса, привести краткое описание выполняемой работы.
3. Какие функциональные изменения могут отмечаться в организме работников при данной тяжести трудового процесса в соответствии с оцененным (определенным) классом условий труда.
4. Перечислить возможные профессиональные заболевания.
5. Перечислить мероприятия по сохранению здоровья работников при воздействии на них физических нагрузок разной степени интенсивности.

Показатели	Фактические значения
<b>1. Физическая динамическая нагрузка (кг.м):</b> 1.1. Региональная – перемещение груза до 1 м 1.2. Общая нагрузка – перемещение груза: • от 1 до 5 м • более 5 м	До 2500  До 12500 До 24000
<b>2. Масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза (кг):</b> 2.1. При чередовании с другой работой	До 15

2.2. Постоянно в течение смены	До 5
2.3. Суммарная масса за каждый час смены:	
• с рабочей поверхности	До 250
• с пола	До 100
<b>3. Стереотипные рабочие движения (кол-во):</b>	
3.1. Локальная нагрузка	До 20000
3.2. Региональная нагрузка	До 10000
<b>4. Статическая нагрузка (кгс·сек):</b>	
4.1. Одной рукой	До 18000
4.2. Двумя руками	До 36000
4.3. С участием корпуса и ног	До 43000
<b>5. Рабочая поза</b>	Нахождение в позе стоя до 80% времени смены.
<b>6. Наклоны корпуса (количество за смену)</b>	До 50
<b>7. Перемещение в пространстве (км):</b>	
7.1. По горизонтали	До 4
7.2. По вертикали	До 2

## Тема 10. Методика оценки напряженности трудового процесса

Задание.

1. Определить класс условий труда по показателям напряженности трудового процесса (Вариант № по списку в журнале успеваемости).
2. Составить протокол оценки условий труда по показателям напряженности трудового процесса, привести краткое описание выполняемой работы.
3. Какие функциональные изменения могут отмечаться в организме работников при данной напряженности трудового процесса в соответствии с оцененным (определенным) классом условий труда.
4. Перечислить возможные профессиональные и общие заболевания.
5. Перечислить мероприятия по сохранению здоровья работников при воздействии на них интеллектуальных, сенсорных, эмоциональных, монотонных нагрузок разной степени интенсивности.

## Тема 11. Вредные вещества, воздействие и нормирование.

### 1. Задание, порядок выполнения

Выбрать вариант по таблице вариантов. Ознакомиться с методикой. Переписать форму «Образец заполнения, исходные данные и нормируемые значения» на чистый лист бумаги (см. образец) и заполнить графы таблицы.

Сопоставить данные по варианту концентрации веществ с предельно-допустимыми и сделать вывод о соответствии нормам каждого из веществ в отдельности в графах 9...11, т.е. <ПДК, >ПДК, = ПДК, обозначив соответствие нормам знаком (+), а несоответствие знаком (-).

На следующем этапе необходимо принять решение о соответствии нормам заданной по варианту совокупности веществ при их одновременном воздействии (соответствует или не соответствует).

Выявить вещества, обладающие суммацией действия, обозначив их символом “Σ” перед названием вещества (см. таблица 3).

При этом считать, что эффект суммации имеет место, если хотя бы два из веществ, заданных по варианту, имеются в п. 1 – 39 (см. таблица 3).

Если выявится несколько эффектов суммации, то не следует использовать цифровую индексацию Σ1, Σ2, Σ3.

Выполнять необходимые расчеты по определению фактического эффекта по формуле (1).

Сделать вывод о соответствии нормам фактических значений концентраций веществ, обладающих эффектом суммации, записью «Соответст.», «Не соответст.».

Оформить выполненное задание в виде отчета (формат А4) и представить преподавателю.

Провести анализ, выявить вещества, обладающие эффектом суммации действия, выполнить необходимые расчеты и сделать вывод о соответствии нормам каждого из указанных веществ в отдельности и при их одновременном воздействии.

### Образец заполнения

Исходные данные и нормируемые значения

№ Варианта	Вещество	Концентрация вредного вещества фактическая в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	ПДК вредного вещества в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	ПДК вредного вещества в воздухе населенных мест, мг/м <sup>3</sup>		Класс опасности	Особенности воздействия	Соответствие нормам каждого из веществ в отдельности в воздухе рабочей зоны	Соответствие нормам каждого из веществ в отдельности в воздухе населенных мест при времени воздействия	
				Максимально разовая	средне суточная				<= 20 мин.	>= 20 мин.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Оксид углерода	5	20	5	3	4	0	<ПДК (+)	= ПДК (+)	>ПДК (-)

### ВАРИАНТЫ

Практических занятий по теме

#### “Вредные вещества, воздействие и нормирование”

Вариант определяется по номеру списочного состава группы

№ Варианта	Вещество	Фактическая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	№ Варианта	Вещество	Фактическая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	№ Варианта	Вещество	Фактическая концентрация, мг/м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Фенол	0,001	3	Акролеин	0,01	5	Акролеин	0,01
	Окислы	10		Дихлорэтан	4		Дихлорэтан	5
	Азот	0,1		Хлор	0,02		Озон	0,01
	Вольфрам	5		Углерода окись	10		Углерода окись	15
	Полипропилен	5		Сернистый ангидрид	0,03		Формальдегид	0,02
	Ацетон	0,5		Хрома окись	0,1		Вольфрам	4
2	Аммиак	0,01	4	Озон	0,01	6	Азота дву-окись	0,04
	Ацетон	150		Метиловый спирт	0,2		Аммиак	0,5
	Бензол	0,05		Ксилол	0,5		Хрома окись	0,2
	Озон	0,001		Азот двуокись	0,5		Сернистый ангидрид	0,5
	Дихлорэтан	5		Формальдегид	0,01		Ртуть	0,001

	Фенол	0,5		Толуол	0,5		Акролеин	0,01
7	Этиловый спирт	150	10	Ацетон	0,2	13	Азота дву-окись	0,5
	Углерода окись	15		Углерода окись	15		Ацетон	0,2
	Озон	0,01		Кремния дву-окись	0,2		Бензол	0,05
	Серная кислота	0,05		Фенол	0,003		Фенол	0,01
	Соляная кислота	5		Формальдегид	0,02		Углерода окись	10
	Сернистый ангидрид	0,05		Толуол	0,05		Винилацетат	0,1
8	Аммиак	0,5	11	Азот окислы	0,1	14	Акролеин	0,01
	Азота дву-окись	1		Алюминий окись	5		Дихлорэтан	5
	Вольфрамовый ангидрид	5		Фенол	0,01		Хлор	0,01
	Хрома окись	0,2		Бензол	0,05		Хром	0,1
	Озон	0,001		Формальдегид	0,01		Ксилол	0,3
	Дихлорэтан	5		Винилацетат	0,1		Ацетон	0,1
9	Азота дву-окись	5	12	Азотная кислота	0,5	15	Углерода окись	10
	Озон	0,001		Толуол	0,6		Этилен диа-мин	0,1
	Углерода окись	10		Винилацетат	0,15		Аммиак	0,1
	Дихлорэтан	5		Углерода окись	10		Азота дву-окись	5
	Сода кальци-нированная	1		Алюминия окись	10		Ацетон	100
	Ртуть	0,001		Гексан	0,01		Бензол	0,05
16	Серная кислота	0,5	19	Метиловый спирт	0,3	22	Сернистый ангидрид	0,3
	Азотная кислота	0,5		Этиловый спирт	100		Серная кислота	0,05
	Кремневая двуокись	0,2		Цементная пыль	220		Вольфрамовый ангидрид	5
	Фенол	0,01		Углерода окись	15		Хрома окись	0,5
	Ацетон	0,2		Ртуть	0,001		Азота дву-окись	0,05
	Озон	0,001		Ксилол	0,5		Аммиак	0,5
17	Аммиак	0,001	20	Углерода окись	10	23	Азот окислы	0,1
	Азот окислы	0,1		Азота дву-окись	1		Алюминия окись	5
	Вольфрам	4		Формальдегид	0,02		Формальдегид	0,02
	Алюминия окись	5		Акролеин	0,01		Винилацетат	0,1
	Углерода окись	5		Дихлорэтан	0,5		Бензол	0,05
	Фенол	0,01		Озон			Фенол	0,005
18	Ацетон	0,3	21	Аэрозоль пя-тиокиси вана-дия	0,05	24	Аммиак	0,05

	Фенол	0,005		Хром трех- окись	0,1		Азот окислы	0,1
	Формальдегид	0,02		Хлор	0,02		Углерода окись	15
	Полипропилен	8		Углерода окись	10		Фенол	0,005
	Толуол	0,2		Азота дву- окись	1		Вольфрам	4
	Винилацетат	0,15		Озон	0,1		Алюминия окись	5
25	Азотная ки- слота	0,5	27	Акролеин	0,01	29	Озон	0,05
	Серная кисло- та	0,5		Дихлорэтан	5		Азота дву- окись	1
	Ацетон	100		Озон	0,01		Углерода окись	15
	Кремния дву- окись	0,2		Углерода окись	20		Хлор	0,02
	Фенол	0,001		Вольфрам	5		Хром трех- окись	0,09
	Озон	0,001		Формальдегид	0,02		Аэрозоль пя- тиокиси вана- дия	0,05
26	Ацетон	0,15	28	Аммиак	0,02	30	Аммиак	0,4
	Озон	0,05		Азота дву- окись	5		Азота дву- окись	0,5
	Фенол	0,02		Хром окись	0,2		Хром окись	0,18
	Кремния дву- окись	0,14		Ксилол	0,5		Соляная ки- слота	4
	Этилендиамин	0,9		Ртуть	0,0005		Серная кисло- та	0,04
	Аммиак	0,05		Гексан	0,01			

## Тема 12. Расчет загрязнения атмосферы выбросами одиного точечного источника.

Расчет загрязнения атмосферы выбросами одиного источника.

Приложение 1

### Исходные данные для расчета загрязнения атмосферы выбросами одиного точечного источника

Ва- риан- ты	H, м	Д, м	W <sub>о</sub> , м с	T <sub>г</sub> , °C	T <sub>в</sub> , °C	Зола (З)	Бенз- Перен (*10 <sup>-5</sup> )	ДА	ПВ	СА
1	250	11	13	120	22	18640	72,1	4074	7,130	14500
2	240	10	13	119	22	18790	70,4	4070	7,128	14400
3	230	9	12	118	22	18840	69,1	4065	7,050	14450
4	220	8	13	116	22	15800	65,9	4060	6,520	14400
5	210	9	12	115	22	12700	66,1	4050	6,128	14300
6	200	8	13	114	22	10500	63,3	4030	6,130	14250

7	190	7	14	111	22	10000	59,9	4000	6,130	13600
8	180	9	15	112	22	5000	57,4	3950	6,250	13800
9	170	8	14	113	19	6000	56,3	3900	7,130	12600
10	160	9	15	100	19	5000	48,8	3570	7,128	13700
11	150	8	16	110	19	6000	72,1	3910	7,050	14050
12	140	7	14	110	19	5600	70,4	3940	6,520	14500
13	130	6	15	100	19	7800	69,1	4074	6,128	14400
14	120	5	13	90	19	12000	65,9	4070	6,130	14450
15	110	6	15	95	19	9500	66,1	4065	6,130	14400
16	100	7	10	111	22	18640	63,3	4060	6,250	14300
17	90	4	9	112	22	18790	59,9	4050	7,130	14250
18	80	5	8	113	22	18840	57,4	4030	7,128	13600
19	70	6	10	100	22	15800	56,3	4000	7,050	13800
20	60	3	11	110	22	12700	48,8	3950	6,520	12600
21	50	4	12	110	22	10500	72,1	3900	6,128	13700
22	40	2	15	100	22	10000	70,4	3570	6,130	14050
23	30	2	14	90	22	5000	69,1	3910	6,130	14500
24	160	9	15	95	19	6000	65,9	3940	6,250	14400
25	150	8	16	111	19	5000	66,1	4074	7,130	14450
26	140	9	14	112	19	6000	63,3	4070	7,128	14400
27	130	8	15	113	19	5600	59,9	4065	7,050	14300
28	120	7	13	100	19	7800	57,4	4060	6,520	14250
29	110	9	15	110	19	12000	56,3	4050	6,128	13600
30	100	8	10	110	20	9500	48,8	4030	6,130	12800

$H, м$  – высота трубы;

$D, м$  – диаметр устья трубы;

$W_{o, м/с}$  – средняя скорость выброса газовой смеси;

$T_g, ^\circ C$  – температура газовой смеси;

$T_b, ^\circ C$  – температура окружающего воздуха;

Зола(З) – массовый выброс т/год;

БензаПерен ( $\cdot 10^{-5}$ ) - массовый выброс т/год;

ДА – двуокись азота - массовый выброс т/год;

ПВ – пентавалентный ванадий - массовый выброс т/год;

СА – сернистый ангидрид - массовый выброс т/год;

#### 4. Содержание курса лекций по дисциплине:

##### ЛЕКЦИИ

##### Безопасность жизнедеятельности

##### 1.1. Содержание и цель изучения БЖД.

##### Основные положения БЖД.

**БЖД** — система знаний, направленных на обеспечение безопасности в производственной и непроизводственной среде с учетом влияния человека на среду обитания.

##### Цель БЖД

Цель = БС + ПТ + СЗ + ПР + КТ

БС — достижение безаварийных ситуаций

ПТ — предупреждение травматизма

СЗ — сохранение здоровья

ПР — повышение работоспособности

КТ — повышение качества труда

Для достижения поставленной цели необходимо решить две группы задач:

1. Научные (мат. модели в системах человек-машина; Среда обитания-человек-опасные (вредные) производственные факторы; человек-ПК и т.д.)
2. Практические (обеспечение безопасных условий труда при обслуживании оборудования)

#### **Аксиома о потенциальной опасности**

Любая деятельность потенциально опасна.

Количественная оценка опасности — риск (R).

$$R = \frac{n}{N}, \text{ где } n - \text{ число случаев, } N - \text{ общее количество людей.}$$

По статистике  $n = 500$  тыс. чел. (погибают неестественной гибелью на производстве за год)

$N = 160$  млн. чел.

Существует понятие нормируемого риска (приемлемый риск)  $R=10^{-6}$ .

#### **1.2. Правовые и нормативно-технические основы обеспечения БЖД.**

Основные положения изложены в Конституции (дек. 1994г) в законе по охране труда и охране природы (1992-93) в КЗоТе.

В качестве подзаконных актов выступают ГОСТы, Нормы и Правила.

Взаимодействие государственного надзора, ведомственного и общественного контроля.

I. Высший надзор по соблюдению законности осуществляет ген. прокурор.

II. Государственный надзор в соответствии со 107 ст. КЗоТ за соблюдением норм и правил по охране труда осуществляется:

1. специально уполномоченными инспекциями, независимые в своей деятельности от деятельности предприятия (Роскомгидромет, Госгортехнадзор, Госатомнадзор и т.д.);
2. профсоюзами в лице правовой и технической инспекцией труда.

III. Ведомственный контроль осуществляется министерствами и ведомствами в соответствии с подчиненностью.

IV. Общественный контроль — ФНП в лице профсоюзных комитетов, находящихся на каждом предприятии.

#### **Организация службы охраны труда и природы на предприятии**

Директор несет основную ответственность за охрану труда и природы.

Организационными работами, связанными с обеспечением охраны труда и природы занимается главный инженер.

Отдел охраны труда (подчиняется гл. инженеру) решает текущие вопросы, связанные с обеспечением безопасности труда.

#### **Функции отдела охраны труда:**

1. контрольная (соблюдение приказов)
2. обучающая
3. представители отдела выступают в качестве экспертов при разработке тех. решений
4. отчетность по вопросам травматизма и проф. заболеваниям.

#### **Трехступенчатый контроль за охраной труда на предприятии**

1 этап. Контроль на рабочем месте (за цехом контроль осуществляет мастер, за лабораторией - рук. группой). Ежедневный контроль.

2 этап. Уровень цеха, лаборатории (периодичность еженедельная).

3 этап. Уровень предприятия (один из цехов выборочно проверяется комиссией, в состав которой входят:

- гл. инженер;
- начальник отдела охраны труда;
- представитель мед. сан. части;



- гл. специалист (технолог или энергетик)

### **Обучение работающих безопасности труда**

Система стандартов безопасности труда — ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ

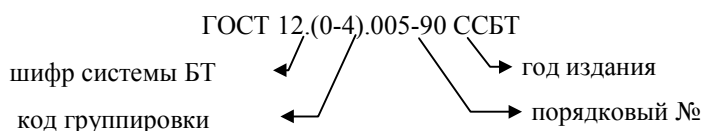
Виды инструктажа

1. Вводный — ознакомление с общими вопросами безопасности труда, проводит инженер безопасности труда.
2. Первичный — ознакомление с конкретными видами безопасности труда на данном предприятии на данном раб. месте, проводит руководитель работ.
3. Повторный — повторить информацию первичного инструктажа, периодически 1 раз в полгода, проводит рук. работ.
4. Внеплановый — проводится рук. работ в том случае, когда имеют место изменения в технологическом процессе при поступлении нового оборудования, после того как произошел несчастный случай и при перерывах в работе, превышающие установленные.
5. Целевой — при выполнении работ, не связанных с основной специальностью, проводит рук. работ.

### **Госты, Нормы и правила по охране труда и природы, их структура**

Система стандартов БТ — комплекс мер, направленных на обеспечение БТ.

Структура Госта:



Код группировки:

0 : основополагающий стандарт;

1 : перечень по группам опасных и вредных производственных факторов;

2 : требование безопасности к производственному оборудованию;

3 : требования безопасности, предъявляемые к технологическому процессу;

4 : требования безопасности, предъявляемые к средствам индивидуальной защиты.

**Нормы** — перечень требований безопасности по производственной санитарии и гигиене труда.

СН 245-71 Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий.

**Правила** — перечень мер по технике безопасности.

ПУЭ-85 Правила устройств электроустановки.

СН и ПП-4-79

### **1.3. Опасные и вредные факторы среды**

Опасный фактор — фактор, воздействие которого на работающего, потенциально может привести к травме.

Вредный производственный фактор — фактор, воздействие которого на работающего может привести к заболеванию.

ГОСТ 12-0-003-74 ССБТ - Опасные и вредные производственные факторы. Классификация).

### **Группы опасных и вредных производственных факторов:**

1 Физические:

1.1 перемещающиеся изделия заготовки, незащищенные подвижные элементы производственного оборудования;

1.2 загазованность, запыленность раб. зоны;

1.3 повышенный уровень шума;

1.4 повышенный уровень напряжения в электрической сети, замыкание которого может произойти в теле человека;

1.5 повышенный уровень ионизирующего излучения;

- 1.6 повышенный уровень электромагнитных полей;
- 1.7 повышенный уровень ультрафиолетового излучения;
- 1.8 недостаточная освещенность раб. зоны.
- 2 Химические:
  - 2.1 раздражающие вещества
- 3 Биологические:
  - 3.1 макро- и микроорганизмы
- 4 Психо-физиологические:
  - 4.1 физические перегрузки:
    - 4.1.1 статические нагрузки;
    - 4.1.2 динамические нагрузки;
    - 4.1.3 гиподинамия
  - 4.2 нервно-эмоциональные нагрузки:
    - 4.2.1 умственное перенапряжение;
    - 4.2.2 переутомление;
    - 4.2.3 перенапряжение анализаторов (кожные, зрит., слуховые и т.д.)
    - 4.2.4 монотонность труда;
    - 4.2.5 эмоциональные перегрузки

#### **1.4. Травматизм и профзаболевания**

**Травма** — внешнее повреждение организма человека, которое произошло в результате действия опасного производственного фактора.

**Проф. заболевание** — заболевание, при котором происходит внутреннее изменение в организме человека в результате действия вредного производственного фактора.

Несчастные случаи подразделяются:

- легкие;
- средней тяжести;
- групповые;
- с инвалидным исходом;
- со смертельным исходом.

Проф. заболевания подразделяются:

- хронические;
- внезапные

Совокупность производственных травм называется **травматизмом**.

#### **Отчетность по производственному травматизму:**

I. Коэффициент тяжести травматизма (средняя продолжительность одной травмы)

$K_T = D/T$ , где

D - кол-во (общее число) дней нетрудоспособности за отчетный период

T - кол-во травм за отчетный период

II. Коэффициент частоты травматизма (количество травм, приходящихся на 1000 раб.)

$K_{\text{ч}} = (T/P)1000$ , где

P - ср. списочное кол-во рабочих за отчетный период

#### **1.5. Учет и расследование несчастных случаев**

##### **Виды расследования:**

1. Обычные (используется для несчастных случаев с временной потерей нетрудоспособности)

2. Специальные (используется для несчастных случаев со смертельным исходом)

Для обычного расследования в состав комиссии по расследованию причин несчастного случая входят:

- представители администрации где произошел несчастный случай;
- начальник отдела охраны труда (или инженер этого отдела);

- общественный инспектор по охране труда или другой представитель общественной организации)

В течение 24 часов с момента происшествия несчастного случая проводят расследование, причем результаты расследования заносятся в акт по форме Н-1 (4 экз.).

Акт направляется к гл. инженеру (в течение 3-х дней акт должен быть заверен).

1-ый экз. - отдается на руки пострадавшему (хранится 45 лет);

2-ой экз. - в подразделении, где произошел несчастный случай;

3-ий экз. - в отделе охраны труда предприятия;

4-ый экз. - в министерство по его затребованию.

Администрация несет ответственность:

1. Дисциплинарную;
2. Материальную;
3. Административную;
4. Уголовную

Причины несчастных случаев:

- организационные (объективные);
- технические (субъективные).

### **1.6. Методы исследования причин травматизма**

Объект исследования:

- человек;
  - производственная обстановка;
  - технологические процессы;
  - оборудование
1. Монографический (изучение одного из объектов причин травматизма);
  2. Статистический ( $K_T, K_C$ );
  3. Топографический (нанести опасные раб. места на план цеха и оценить обстановку);
  4. Экономический (анализ затрат на травматизм по б/л);
  5. Комбинированный (системный).

### **2. Оздоровление воздушной среды**

На рабочих местах большое значение отводится созданию комфортных условий труда, которые обеспечиваются параметрами микроклимата и степенью запыленности воздуха.

Терморегуляция организма человека — способность человеческого тела поддерживать постоянную температуру.

#### **2.1. Нормативные содержания вредных веществ и микроклимата.**

При наличии вредных веществ их концентрация регламентируется величиной предельно допустимой концентрации (ПДК).

$$\text{ПДК} = [\text{мг/м}^3]$$

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху раб. зоны.

**ПДК в воздухе рабочей зоны** — такая концентрация вредных веществ, которая в течение 8-ми часового раб. дня или раб. дня другой продолжительности, но не более 41-го часа в неделю не вызывает отклонений в состоянии здоровья работающих, а также не влияет на настоящее и будущее поколения.

В воздухе населенных мест содержание вредных веществ регламентируется в соответствии с СН 245-71.

**ПДК<sub>сс</sub>** (средне суточная) — такая концентрация, которая не вызывает отклонений при прямом или косвенном воздействии на человека в воздухе населенного пункта в течение сколь угодно долгого дыхания.

**ПДК<sub>мр</sub>** (max разовое) — такая концентрация, которая не вызывает со стороны ор-

ганизма человека рефлекторных реакций (ощущение запаха. изменение световой чувствительности, биоэлектрической активности мозга и т.д.)

Эти величины определены для  $\approx 1203$  веществ, для остальных ОБУВ (ориентировочно-безопасный уровень воздействия) сроком  $\approx 3$  года.

В соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 все вредные вещества подразделяются на 4 класса по величине ПДК:

I класс	$< 0,1 \text{ мг/м}^3$	— чрезвычайно- опасные вредные вещества;
II класс	$0,1 — 1 \text{ мг/м}^3$	— высоко опасные
III класс	$1 — 10 \text{ мг/м}^3$	— умеренно опасные
IV класс	$> 10 \text{ мг/м}^3$	— мало опасные

Эффект суммации — при нахождении в воздухе нескольких вполне определенных веществ, они обладают свойством усиливать действие друг друга.

Для того, чтобы оценить действие веществ, обладающих эффектом суммации используется формула:

$$C_1/\text{ПДК}_1 + C_2/\text{ПДК}_2 + \dots + C_N/\text{ПДК}_N, \text{ где}$$

$C_1, C_2 \dots C_N$  - фактические концентрации вредных веществ в воздухе

$\text{ПДК}_1 \dots \text{ПДК}_N$  - величины их предельно допустимых концентраций

### **Нормирование параметров микроклимата**

Микроклимат на раб. месте характеризуется:

- температура,  $t, ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность,  $\varphi, \%$ ;
- скорость движения воздуха на раб. месте,  $V, \text{ м/с}$ ;
- интенсивность теплового излучения  $W, \text{ Вт/м}^2$ ;
- барометрическое давление,  $p, \text{ мм рт. ст.}$  (не нормируется)

В соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 нормируемые параметры микроклимата подразделяются на оптимальные и допустимые.

**Оптимальные параметры микроклимата** — такое сочетание температуры, относит. влажности и скорости воздуха, которое при длительном и систематическом воздействии не вызывает отклонений в состоянии человека.

$$t = 22 - 24, ^\circ\text{C}$$

$$\varphi = 40 - 60, \%$$

$$V \leq 0,2 \text{ м/с}$$

**Допустимые параметры микроклимата** — такое сочетание параметров микроклимата, которое при длительном воздействии вызывает проходящее и быстро нормализующееся изменение в состоянии работающего.

$$t = 22 - 27, ^\circ\text{C}, \varphi \leq 75, \%, V = 0,2-0,5 \text{ м/с}$$

**Рабочая зона** — пространство над уровнем горизонтальной поверхности, где выполняется работа, высотой 2 метра.

**Рабочее место** — (м.б. постоянным или непостоянным), где выполняется технологическая операция.

Для определения нормы микроклимата на рабочем месте, необходимо знать 2 фактора:

1. Период года (теплый, холодный).  $+ 10 ^\circ\text{C}$  граница
2. Категория выполняемой работы, которая подразделяется в зависимости от энергозатрат:

– легкую ( $\text{Ia}$  — до 148 Вт,  $\text{Iб}$  — 150-174 Вт);

– средней тяжести ( $\text{IIa}$  — 174-232 Вт,  $\text{IIб}$  — 232-292 Вт);

– тяжелая ( $\text{III}$  — свыше 292 Вт).

## **2.2. Методы и средства контроля защиты воздушной среды**

### **Системы вентиляции**

**Вентиляция** — организованный воздухообмен, который обеспечивает удаление из

помещения воздуха, загрязненного избыточным теплом и вредными веществами и тем самым нормализует воздушную среду в помещении.

Работоспособность системы вентиляции определяется показателем кратности воздухообмена ( $K$ ).

$$K = V/V_{\text{п}}, \text{ где}$$

$V$  - кол-во воздуха, удаляемого из помещения в течение часа [ $\text{м}^3/\text{ч}$ ]

$V_{\text{п}}$  - объем помещения,  $\text{м}^3$

$$K=[1/\text{ч}]$$

Для определения объема воздуха, удаляемого из помещения необходимо знать:

$V_1$  - объем воздуха с учетом тепловых выделений;

$V_2$  - объем воздуха с учетом выделения вредных веществ тех или иных процес-

сов

$$V_1 = Q_{\text{изб}} / (C \rho (t_{\text{уд}} - t_{\text{пр}})), \text{ где}$$

$Q_{\text{изб}}$  - общее кол-во тепла [ $\text{кДж}/\text{ч}$ ]

$C$  - теплоемкость воздуха [ $\text{кДж}/\text{кг}\cdot^\circ\text{C}$ ]=1

$\rho$  - плотность воздуха [ $\text{кг}/\text{м}^3$ ]

$t_{\text{уд}}$ - температура удаляемого воздуха

$t_{\text{пр}}$ - температура приточного воздуха

$$V_2 = (K_{\text{пр}} - K_{\text{уд}})/K, \text{ где}$$

$K$  - общее кол-во загрязняющих веществ при работе разных источников в течение года [ $\text{гр}/\text{ч}$ ]

$K_{\text{уд}}, K_{\text{пр}}$  - концентрация вредных веществ в удаляемом и приточном воздухе [ $\text{гр}/\text{м}^3$ ]

$$V_2 \text{ -} [\text{м}^3/\text{ч}]$$

### Классификация систем вентиляции

1 По принципу организации воздухообмена

2 По способу подачи воздуха

2.1 Естественная

- ветровой напор;

- тепловой напор

2.2 Механическая

- приточная;

- вытяжная;

- приточно-вытяжная

2.3 Смешанная

- естественная + механическая

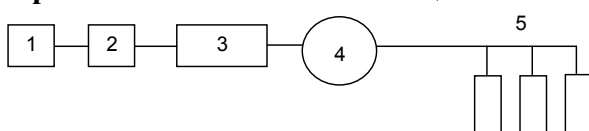
3 По принципу организации воздухообмена

3.1 Общеобменная

3.2 Местная

Для обеспечения естественной вентиляции в лабораториях используются устройство, называемое **дифлектором** (ветровой напор).

### Приточная система вентиляции



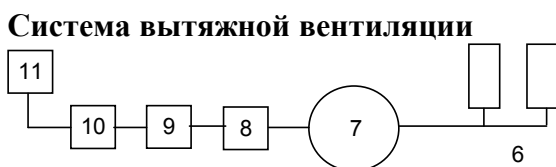
1. Устройство забора

2. Устройство очистки

3. Система воздухопроводов

4. Вентилятор

5. Устройство подачи на раб. место



6. Устройство для удаления воздуха
7. Вентилятор
8. Система воздуховодов
9. Пыле- и газулавливающие устройства
10. Фильтры
11. Устройство для выброса воздуха

Система механической вентиляции должна обеспечивать допустимые параметры микроклимата на раб. местах в производственных помещениях.

Оптимальные параметры микроклимата обеспечивает система кондиционирования.

### Достоинства и недостатки систем естественной и механической вентиляций

	Естественная	Механическая
Достоинства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не требует затрат на создание</li> <li>2. Простота в эксплуатации</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Независимость от погодных условий</li> <li>2. Наличие систем очистки</li> </ol>
Недостатки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие систем очистки</li> <li>2. Зависимость от погодных условий</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Затраты при проектировании</li> </ol>

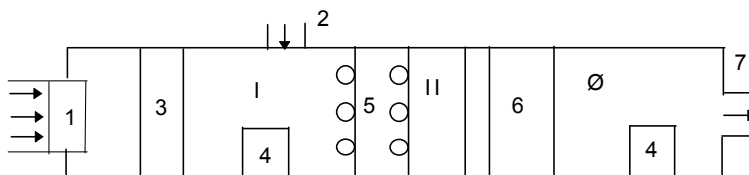
### 2.3. Система очистки воздуха

Для системы вытяжной вентиляции. В системе приточной вентиляции обеспечивает защиту работающих и создание условий для эксплуатации ВТ, а в системе вытяжной вентиляции устройство обеспечивает защиту воздуха населенных мест от вредных воздействий.

В зависимости от использования средств, **очистку подразделяют** на:

- грубую (концентрация более 100 мг/м<sup>3</sup> вредных в-в);
- среднюю (концентрация 100 - 1 мг/м<sup>3</sup> вредных в-в);
- тонкую (концентрация менее 1 мг/м<sup>3</sup> вредных в-в).

Очистку воздуха от пыли и создание оптимальных параметров микроклимата на РМ, обеспечивает система **кондиционирования**.



I - камера смешения воздуха

II - промывная камера

III - камера второго подогрева

1. воздуховод наружного воздуха;
2. воздуховод воздуха для осуществления рециркуляции;
3. первый фильтр для очистки воздуха;
4. калорифер;
5. второй фильтр для очистки воздуха;
6. устройство для увлажнения/сушки воздуха;

7. воздуховод высушенного, очищенного или увлажненного воздуха.

Очистка воздуха, удаляемого из помещения, осуществляется с помощью 2-х типов устройств:

- пылеуловители; - фильтры.

Очистка воздуха при использовании пылеуловителя осуществляется за счет действия сил тяжести и сил инерции.

По конструктивным особенностям пылеуловители бывают:

- циклонные;
- инерционные;
- пылеосадительные камеры.

**Фильтры** — устройства, в которых для очистки воздуха используются материалы (пр-во), способные осаждать или задерживать пыль.

– бумажные; тканевые; электрические; ультразвуковые; масляные; гидравлические; комбинированные

#### **Способы очистки воздуха**

1 Механические (пыли, туманов, масел, газообразных примесей)

1.1 Пылеуловители;

1.2 Фильтры

2 Физико-химические (очистка от газообразных примесей)

2.1 Сорбция

2.1.1 адсорбция (актив. уголь);

2.1.2 абсорбция (жидкость)

2.2 Каталитические (обезвреживание газообразных примесей в присутствии катализатора)

#### **Контроль параметров воздушной среды**

Осуществляется с помощью приборов:

- Термометр (температура);
- Психрометр (относительная влажность);
- Анемометр (скорость движения воздуха);
- Актинометр (интенсивность теплового излучения);
- Газоанализатор (концентрация вредных веществ).

### **3. Электробезопасность**

#### **3.1. Воздействие электрического тока на организм человека**

Кол-во эл. травм в общем числе невелико, до 1,5%. Для эл. установок напряжением до 1000 В кол-во эл. травм достигает 80%.

#### **Причины эл. травм**

Человек дистанционно не может определить находится ли установка под напряжением или нет.

Ток, который протекает через тело человека, действует на организм не только в местах контакта и по пути протекания тока, но и на такие системы как кровеносная, дыхательная и сердечно-сосудистая.

Возможность получения эл. травм имеет место не только при прикосновении, но и через напряжение шага и через эл. дугу.

Эл. ток, проходя через тело человека оказывает **термическое** воздействие, которое приводит к отекам (от покраснения, до обугливания), электролитическое (**химическое**), **механическое**, которое может привести к разрыву тканей и мышц; поэтому все эл. травмы делятся на:

- местные;
- общие (электроудары).

#### **Местные электрические травмы**

- эл. ожоги (под действием эл. тока);
- эл. знаки (пятна бледно-желтого цвета);

- металлизация пов-ти кожи (попадание расплавленных частиц металла эл. дуги на кожу);

- электроофтальмия (ожог слизистой оболочки глаз).

**Общие эл. травмы (электроудары):**

1 степень: без потери сознания

2 степень: с потерей

3 степень: без поражения работы сердца

4 степень: с поражением работы сердца и органов дыхания

Крайний случай состояние клинической смерти (остановка работы сердца и нарушение снабжения кислородом клеток мозга. В состоянии клинической смерти находятся до 6-8 мин.)

**3.2. Причины поражения эл. током (напряжение прикосновения и шаговое напряжение):**

1 Прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением;

2 Прикосновение к отключенным частям, на которых напряжение может иметь место:

2.1 в случае остаточного заряда;

2.2 в случае ошибочного включения эл. установки или несогласованных действий обслуживающего персонала;

2.3 в случае разряда молнии в эл. установку или вблизи;

2.4 прикосновение к металлическим не токоведущим частям или связанного с ними эл. оборудования (корпуса, кожухи, ограждения) после перехода напряжения на них с токоведущих частей (возникновение аварийной ситуации — пробой на корпусе).

3 Поражение напряжением шага или пребывание человека в поле растекания эл. тока, в случае замыкания на землю.

4 Поражение через эл. дугу при напряжении эл. установки выше 1кВ, при приближении на недопустимо-малое расстояние.

5 Действие атмосферного электричества при газовых разрядах.

6 Освобождение человека, находящегося под напряжением.

**Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током:**

1. Род тока (постоянный или переменный, частота 50Гц наиболее опасна)

2. Величина силы тока и напряжения.

3. Время прохождения тока через организм человека.

4. Путь или петля прохождения тока.

5. Состояние организма человека.

6. Условия внешней среды.

**Количественные оценки**

1. В интервале напряжения 450-500 В, вне зависимости от рода тока, действие одинаково

- меньше 450 В — опаснее переменный ток,

- меньше 500 В — опаснее постоянный ток.

2. Кардиологические заболевания, заболевания нервной системы и наличие алкоголя в крови, снижают сопротивление тела человека.

3. Наиболее опасным является путь прохождения тока через сердечную мышцу и дыхательную систему.

**Характер воздействия постоянного и переменного токов на организм человека:**

	Переменный (50 Гц)	Постоянный



, мА		
0,5-1,5	Ощутимый. Легкое дрожание пальцев.	Ощущений нет.
-3	Сильное дрожание пальцев.	Ощущений нет.
-7	Судороги в руках.	Ощутимый ток. Легкое дрожание пальцев.
-10	Не отпускающий ток. Руки с трудом отрываются от поверхности, при этом сильная боль.	Усиление нагрева рук.
0-25	Паралич мышечной системы (невозможно оторвать руки).	Незначительное сокращение мышц рук.
0-80	Паралич дыхания.	При 50мА неотпускающий ток.
0-100	Паралич сердца.	Паралич дыхания.
00	Фибриляция (разновременное, хаотическое сокращение сердечной мышцы)	300 мА фибриляция.

**Предельно-допустимые уровни (ПДУ) напряжений прикосновения и сила тока при аварийном режиме эл. установок по ГОСТ 12.1.038-82**

Род и частота тока	Нормируемая величина	ПДУ, при t, с	
		0,01 - 0,08	свыше 1
Переменный f = 50 Гц	U <sub>д</sub>	650	36 В
	I <sub>д</sub>	В	6 мА
Переменный f = 400 Гц	U <sub>д</sub>	650	36 В
	I <sub>д</sub>	В	6 мА
Постоянный	U <sub>д</sub>	650	40 В
	I <sub>д</sub>	В	15 мА

**Сопротивление тела человека**

Факторы, приводящие к уменьшению сопротивления тела человека:

- увлажнение поверхности кожи;
- увеличение площади контакта;
- время воздействия.

Сопротивление рогового (верхнего слоя кожи) от 10 до 100 кОм. Сопротивление внутренних тканей 800-1000 Ом. Расчетная величина R<sub>чел</sub> = 1000 Ом.

**3.3. Классификация помещений по опасности поражения эл. током (ПУЭ-85).**

**Помещения I класса.** Особо опасные помещения.

1. 100 % влажность;
2. наличие активной среды

**Помещения II класса.** Помещения повышенной опасности поражения эл. током.

1. повышенная температура воздуха ( $t = + 35 \text{ }^\circ\text{C}$ );
2. повышенная влажность ( $> 75 \%$ );
3. наличие токопроводящей пыли;
4. наличие токопроводящих полов;
5. наличие эл. установок (заземленных) — возможности прикосновения одновременно и к эл. установке и к заземлению или к двум эл. установкам одновременно.

**Помещения III класса.** Мало опасные помещения. Отсутствуют признаки, характерные для двух предыдущих классов.

Распределение потенциала по поверхности земли осуществляется по закону гиперболы.

**Напряжение прикосновения** — это разность потенциалов точек эл. цепи, которых человек касается одновременно, обычно в точках расположения рук и ног.

**Напряжение шага** — это разность потенциалов  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$  в поле растекания тока по поверхности земли между точками, расположенными на расстоянии шага ( $\approx 0,8 \text{ м}$ ).

#### **3.4. Методы и средства защиты: заземление, зануление, отключение и др.**

Выбор средств защиты зависит от:

1. режима эл. сети;
2. вида эл. сети;
3. условий эксплуатации

Средства электробезопасности:

1. общетехнические;
2. специальные;
3. средства индивидуальной защиты

#### **Общетехнические средства защиты**

##### 1) Рабочая изоляция

Для оценки изоляции используют следующие критерии:

- сопротивление фаз эл. проводки без подключенной нагрузки  $R_1 \geq 0,05$ ;
- сопротивление фаз эл. проводки с подключенной нагрузкой  $R_2 \geq 0,08 \text{ МОм}$ .

##### 2) Двойная изоляция

3) Недоступность токоведущих частей (используются осадительные ср-ва — кожух, корпус, эл. шкаф, использование блочных схем и т.д.)

##### 4) Блокировки безопасности (механические, электрические)

##### 5) Малое напряжение

Для локальных светильников (36 В), для особоопасных помещений и внепомещений.

12 В используется во взрывоопасных помещениях.

6) Меры ориентации (использование маркировок отдельных частей эл. оборудования, надписи, предупредительные знаки, разноцветовая изоляция, световая сигнализация).

#### **Специальные средства защиты**

1. заземление;
2. зануление;
3. защитное отключение

#### **Принцип действия заземления**

Снижение напряжения между корпусом, оказавшимся под напряжением (в случае аварийной ситуации) и землей, до безопасной величины.

Заземление используется в 3-х фазных 3-х проводных сетях с изолированной нейтралью. Эта система заземления работает в том случае, если

$$R_N \leq 4 \text{ Ом}; V < 1000 \text{ В}; R_N \leq 0,5 \text{ Ом}; V > 1000 \text{ В (ПУЭ-85)}$$

#### **Принцип действия зануления**

Преднамеренное соединение корпусов эл. установок с многократно заземленной

нейтралью трансформатора или генератора.

Превращение замыкания на корпус в однофазное короткое замыкание за счет срабатывания токовой защиты, которая отключает систему питания и тем самым отключается поврежденное устройство.

#### **Принцип действия защитного отключения**

Это преднамеренное автоматическое отключение эл. установки от питающей сети в случае опасности поражения эл. током.

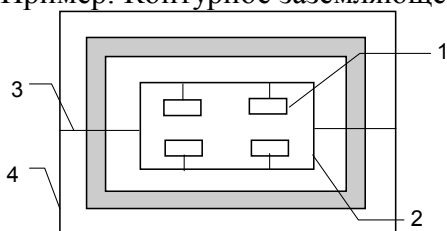
Условия, при которых выполняется заземление или зануление в соответствии с требованиями ПУЭ-85.

1. В малоопасных помещениях 380 В и выше переменного тока  
440 В и выше постоянного тока
2. В особо опасных помещениях, помещениях с повышенной опасностью и вне помещений 42 В и выше переменного тока  
110 В и выше постоянного тока
3. При всех напряжениях во взрывоопасных помещениях.

Заземляющие устройства бывают естественными (используются конструкции зданий) в этом случае нельзя использовать те элементы, которые при попадании искры приводят к аварии (взрывоопасные).

Искусственные — контурное и выносное защитное заземляющее устройство.

Пример. Контурное заземляющее устройство.



1. эл. установка;
2. внешний контур;
3. шина заземления;
4. внутренний контур

#### **Требования эл. безопасности к установкам ЭТИ (электротехнических изделий)**

ЭТИ должны быть сконструированы таким образом, чтобы обеспечивалась эл. безопасность. Если такие условия создать нельзя, они должны быть перечислены в инструкции.

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ

В соответствии с этим ГОСТом оговариваются классы безопасности.

Многообразие средств защиты и условий эксплуатации привели к унификации средств защиты. В условиях экспорта-импорта ЭТИ, была создана IP.

IP-303 - степень защиты 0 - степень защиты

IP-444 - от попадания внутрь 4 - — " —

IP-5x5 - оболочки тв. тел х - влаги

IP-545 4

IP-54 (эксплуатация светильников вне помещений)

#### **4. Производственное освещение**

Вся информация подается через зрительный анализатор. Вредное воздействие на глаза человека оказывают следующие опасные и вредны производственные факторы:

1. Недостаточное освещение раб. зоны;
2. Отсутствие/недостаток естественного света;
3. Повышенная яркость;

#### 4. Перенапряжение анализаторов (в т.ч. зрительных)

По данным ВОЗ на зрение влияет

- УФИ;
- яркий видимый свет;
- мерцание;
- блики и отраженный свет

##### 4.1. Физиологические характеристики зрения

1. острота зрения;
2. устойчивость ясного видения (различие предметов в течение длительного времени);
3. контрастная чувствительность (разные по яркости);
4. скорость зрительного восприятия (временной фактор);
5. адаптация зрения;
6. аккомодация (различие предметов при изменении расстояния)

##### 4.2. Светотехнические величины

Это понятие связано с той или иной осветительной установкой

1. Световой поток  $F$ , [лм] - люмен
2. Сила света  $J$ , [кд] - кандела

$$J = F/\omega$$

3. Освещенность  $E$ , [лк] - люкс

$$E = F/S$$

4. Яркость  $L$ , [кд/м<sup>2</sup>]

$$L = J/S$$

5. Контраст  $K$

$$K = (L_0 - L_\Phi)/L_0$$

Контраст бывает: - большой ( $K > 0,5$ ); - средний ( $K = 0,2 - 0,5$ ); - малый ( $K < 0,2$ ).

6. Фон — поверхность, которая прилегает к объекту различения.

Наименьший размер объекта различения с фоном.

7. Коэффициент отражения  $\rho$

$$\rho = F_{\text{пад}}/F_{\text{отр}}$$

В зависимости от коэф. отражения фон бывает:

- светлый  $\rho = 0,2 - 0,4$ ;
- темный  $\rho < 0,2$ .

##### 4.3. Естественное освещение

При естественном освещении к-либо точки горизонтальной плоскости, за основу при нормировании принимается минимально допустимая величина коэффициента естественной освещенности.

Коэф. естеств. освещ. (КЕО) =  $E = E_{\text{вн}}/E_{\text{сн}} \cdot 100\%$ , где

$E_{\text{вн}}$  - освещенность к-либо точки горизонтальной пов-ти, находящейся внутри помещения [лк];

$E_{\text{сн}}$  - освещенность к-либо точки, находящейся снаружи помещения на расстоянии 1 м от здания [лк];

##### Системы естественного освещения

1. Боковое освещение ;
2. Верхнее освещение ;
3. Комбинированное освещение .

Эти величины в соответствии со СНиП II-4-79 (Строительные нормы и правила. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования -М, Стройиздат, 1980) нормируются.

Для выбора естественного освещения необходимо учитывать следующие факторы:

1. Характеристика зрительной работы;
2. Минимальный размер объекта различения с фоном;

3. Разряд зрительной работы;

4. Система освещения.

В зависимости от величины объекта различения с фоном все зрительные работы подразделяются на 8 разрядов.

**Разряд зрительной работы** — отношение минимального размера объекта различения с фоном к расстоянию от органов зрения до объекта различения.

#### **4.4. Искусственное освещение**

**Искусственное освещение** — освещение помещений прямым или отраженным светом искусственного источника света

За основу при нормировании принимается минимально допустимая величина освещенности какой-либо точки.

#### **Системы искусственного освещения**

1. общее;

2. местное (локальное);

3. комбинированное

Может быть использовано в производственных помещениях общее и комбинированное, а одно местное использовать нельзя.

Имеет место также освещение: - аварийное; - дежурное; - эвакуационное.

СНиП II-4-79

#### **Факторы, учитываемые при нормировании искусственного освещения:**

1. Характеристика зрительной работы;

2. Минимальный размер объекта различения с фоном;

3. Разряд зрительной работы;

4. Контраст объекта с фоном;

5. Светлость фона (характеристика фона);

6. Система освещения;

7. Тип источника света.

Подразряд зрительной работы определяется сочетанием п.4 и п.5.

#### **Методика расчета естественного освещения**

Используется метод А.Д.Данилюка. Определяется площадь поверхности оконных проемов.

#### **Методика расчета искусственного освещения**

1. Метод светового потока

2. Метод удельной мощности

3. Точечный метод

#### Метод светового потока

Задача. Определить освещенность на раб. месте

$$E_{PM} = (0,9 - 1,2) E_H$$

Для этого необходимо выбрать:

1. систему освещения;

2. источник света;

3. светильник.

#### **Формула для определения светового потока лампы или группы ламп**

$$F = \frac{E \cdot S \cdot K}{N \cdot \eta \cdot Z}, \text{ где}$$

E - нормируемая величина освещенности [лк];

S - площадь производственного помещения [м<sup>2</sup>];

K - коэф. запаса;

N - кол-во светильников [шт];

Z - поправочный коэф-т, зависит от типа лампы

η - коэф-т использования светового потока, для выбора которого необходимо знать:

- коэф. отражения от стен и потолка (ρ<sub>с</sub>, ρ<sub>п</sub>);

- индекс помещения -  $i$

$H_p$  - высота подвеса светильников над раб. поверхностью;

$(A+B)$  - полупериметр помещения

Для ЛЛ ламп, зная групповой световой поток  $F$  и кол-во ламп в сетильнике  $n$  (2 или 4), определим световой поток одной лампы.

$$F_{РАСЧ} = (0,9 - 1,2) F_{ТАБЛ}$$

Распределение светильников по площади производственного помещения.

Для ЛЛ — вдоль длинной стороны помещения, вдоль окон, параллельно стенам с окнами.

Для ЛН, ДРЛ — в шахматном порядке.

ЛЛ лампы	
Достоинства	Недостатки
- высокий КПД; - экономичность; - свет, близкий к естественному	- наличие дополнительных устройств; - грозкость; - инерционность
Лампы накаливания	
- не инерционные; - компактные	- желтая область спектра; - малая светоотдача; - малый срок эксплуатации

### Приборы контроля

Люксметр Ю-16, Ю-116

### 5. Производственный шум

**Шум** — сочетание различных по частоте и силе звуков

**Звук** — колебания частиц воздушной среды, которые воспринимаются органами слуха человека, в направлении их распространения.

Слышимый шум — 20 - 20000 Гц,

ультразвуковой диапазон — свыше 20 кГц,

инфразвук — меньше 20 Гц,

устойчивый слышимый звук — 1000 Гц - 3000 Гц

### Вредное воздействие шума:

- сердечно-сосудистая система;
- нервная система;
- органы слуха (барабанная перепонка)

### Физические характеристики шума

1. интенсивность звука  $J$ , [Вт/м<sup>2</sup>];

2. звуковое давление  $P$ , [Па];

3. частота  $f$ , [Гц]

**Интенсивность** — кол-во энергии, переносимое звуковой волной за 1 с через площадь в 1 м<sup>2</sup>, перпендикулярно распространению звуковой волны.

**Звуковое давление** — дополнительное давление воздуха, которое возникает при прохождении через него звуковой волны.

Учитывая протяженный частотный диапазон (20-20000 Гц) при оценки источника шума, используется логарифмический показатель, который называется **уровнем интенсивности**.

$$L_J = 10 \lg \frac{J}{J_0} \text{ [дБ]}$$

$J$  - интенсивность в точке измерения [Вт/м<sup>2</sup>]

$J_0$  - величина, которая равна порогу слышимости  $10^{-12}$  [Вт/м<sup>2</sup>]

При расчетах и нормировании используется показатель — уровень **звукового давления**.

$$L_P = 20 \lg \frac{P}{P_0} \text{ [дБ]}$$

$P$  - звуковое давление в точке измерения [Па];

$P_0$  - пороговое значение  $2 \cdot 10^{-5}$  [Па]

При оценке источника шума и нормировании используется **логарифмический уровень звука**.

$$L_{PA} = 20 \lg \frac{P_A}{P_0} \text{ [дБА]}$$

$P_A$  - звуковое давление в точке измерения по шкале А прибора шумомера, т.е. на шкале 1000 Гц.

**Спектр шума** — зависимость уровня звукового давления от частоты.

Спектры бывают: - дискретные; - сплошные; - тональный.

В производственном помещении обычно бывают несколько источников шума.

Для оценки источника шума одинаковых по своему уровню:

$$L_{\Sigma} = L_i + 10 \lg n$$

$L_i$  - уровень звукового давления одного из источников [дБ];

$n$  - кол-во источников шума

Если кол-во источников меняется от 1-100, а  $L_i = 80$  дБ

$n = 1$   $L = 80$  дБ

$n = 10$   $L = 90$  дБ

$n = 100$   $L = 100$  дБ

Для оценки источников шума различных по своему уровню:

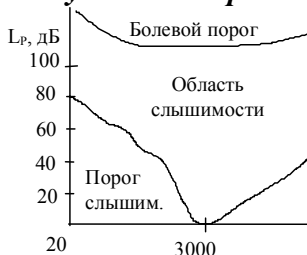
$$L_{\Sigma} = L_{max} + \Delta L$$

$L_{max}$  - максимальный уровень звукового давления одного из 2-х источников;

$\Delta L$  - поправка, зависящая от разности между  $max$  и  $min$  уровнем давления

$L_{max}$		0	0
$- L_{min}$			
$\Delta L$		,5	,4

### 5.1. Звуковое восприятие человеком



Т.к. органы слуха человека обладают неодинаковой чувствительностью к звуковым колебаниям различной частоты, весь диапазон частот на практике разбит на **октавные полосы**.

**Октава** — полоса частот с границами  $f_1 - f_2$ , где  $f_2/f_1 = 2$ .

**Среднегеометрическая частота** —  $f_{CT} = \sqrt{f_1 \cdot f_2}$

Весь спектр разбит на 8 октавных полос:

45-90; 90-180; 180-360 ... 5600-11200.

Среднегеометрические частоты октавных полос: 63 125 250 ... 8000

Звуковой комфорт — 20 дБ;

шум проезжей части улицы — 60 дБ;

интенсивное движение — 80 дБ;

работа пылесоса — 75-80 дБ;

шум в метро — 90-100 дБ;  
 концерт — 120 дБ;  
 взлет самолета — 145-150 дБ;  
 взрыв атомной бомбы — 200 дБ

### 5.2. Нормирование шума

Нормативным документом является ГОСТ 12.1.003-90 ССБТ.

1 метод. Нормирование по уровню звукового давления.

2 метод. Нормирование по уровню звука.

По 1 методу дополнительный уровень звукового давления на раб. местах (смена 8 ч) устанавливается для октавных полос со средними геом. частотами, т.е. нормируется с учетом спектра.

По 2 методу дополнительный уровень звука на раб. местах устанавливается по общему уровню звука, определенного по шкале А шумометра, т.е. на частоте 1000 Гц.

### Нормы шума для помещений лабораторий

Уровень зв. давления [дБ] окт. со среднегеом. част. [Гц]								Уровень звука, дБА
3	25	50	00	000	000	000	000	не более 75
1	3	7	3	0	8	6	4	

Доп. уровень звука в жилой застройке с  $7^{00}-23^{00}$  не более 40 дБА, с  $23^{00}-7^{00}$  — 30 дБА.

### 5.3. Мероприятия по борьбе с шумом

I группа - Строительно-планировочная

II группа - Конструктивная

III группа - Снижение шума в источнике его возникновения

IV группа - Организационные мероприятия

*I группа. Строительно-планировочная*

Использование определенных строительных материалов связано с этим проектированием. В ИВЦ — акустическая обработка помещения (облицовка пористыми акустическими панелями). Для защиты окружающей среды от шума используются лесные насаждения. Снижается уровень звука от 5-40 дБА.

*II группа. Конструктивная*

1. Установка звукоизолирующих преград (экранов). Реализация метода звукоизоляции (отражение энергии звуковой волны). Используются материалы с гладкой поверхностью (стекло, пластик, металл).

Акустическая обработка помещения (звукопоглощение).

Можно снизить уровень звука до 45 дБА.

2. Использование объемных звукопоглотителей (звукоизолятор + звукопоглотитель). Устанавливается над значительными источниками звука.

Можно снизить уровень звука до 30-50 дБА.

*III группа. Снижение шума в источнике его возникновения*

Самый эффективный метод, возможен на этапе проектирования. Используются композитные материалы 2-х слойные. Снижение: 20-60 дБА.

*IV группа. Организационные мероприятия*

1. Определение режима труда и отдыха персонала.

2. Планирование раб. времени.

3. Планирование работы значительных источников шума в разных источниках.

Снижение: 5-10 дБА.

Если уровень шума не снижается в пределах нормы, используются индивидуаль-



ные средства защиты (наушники, шлемофоны).

Приборы контроля: - шумомеры; - виброакустический комплекс — RFT, ВШВ.

## **6. Инфразвук**

**Инфразвук** — колебание звуковой волны  $> 20$  Гц.

Природа возникновения инфразвуковых колебаний такая же как и у слышимого звука. Подчиняется тем же закономерностям. Используется такой же математический аппарат, кроме понятия, связанного с уровнем звука.

Особенности: малое поглощение эн., значит распространяется на значительные расстояния.

Источники инфразвука: оборудование, которое работает с частотой циклов менее 20 в секунду.

Вредное воздействие: действует на центр. нервную систему (страх, тревога, покачивание, т.д.)

### **6.1. Опасность для человека**

Диапазон инфразвуковых колебаний совпадает с внутренней частотой отдельных органов человека (6-8 Гц), следовательно, из-за резонанса могут возникнуть тяжелые последствия.

Увеличение звукового давления до 150 дБА приводит к изменению пищеварительных функций и сердечному ритму. Возможна потеря слуха и зрения.

### **6.2. Нормирование инфразвука**

СН 22-74-80. Нормативным параметром являются логарифмические уровни звукового давления в октавных полосах со ср. геом. частотой:

2, 4, 8, 16 Гц  $\leq$  105 дБА

32 Гц  $\leq$  102 дБА

### **6.3. Защитные мероприятия**

1. Снижение ин. звука в источнике возникновения.
2. Средства индивидуальной защиты.
3. Поглощение.

### **6.4. Приборы контроля**

Шумомеры типа ШВК с фильтром ФЭ-2. Виброакустическая аппаратура типа RFT.

## **7. Ультразвук**

**Ультразвук** — колебание звуковой волны  $< \text{кГц}$ .

Используется в оптике (для обезжиривания, ...)

— Низкочастотные ультразвуковые колебания распространяются воздушным и контактным путем.

— Высокочастотные - контактным путем.

Вредное воздействие — на сердечно-сосудистую систему; нервную систему; эндокринную систему; нарушение терморегуляции и обмена веществ. Местное воздействие может привести к онемению.

### **7.1. Нормирование ультразвука**

ГОСТ 12.1.001-89. Нормируются логарифмические уровни звукового давления в октавных полосах:

12,5 кГц                      не более              80 дБА

20 кГц                                      90 дБА

25 кГц                                      105 дБА

от 31-100 кГц                      110 дБА

### **7.2. Меры защиты**

1. Использование блокировок.
2. Звукоизоляция (экранирование).
3. Дистанционное управление.
4. Противошумы.

Приборы контроля: виброакустическая система типа RFT.

## 8. Вибрация

**Вибрация** — механические колебания материальных точек или тел.

Источники вибраций: разное производственное оборудование.

Причина появления вибрации: неуравновешенное силовое воздействие.

Вредные воздействия: повреждения различных органов и тканей; влияние на центральную нервную систему; влияние на органы слуха и зрения; повышение утомляемости.

Более вредная вибрация, близкая к собственной частоте человеческого тела (6-8 Гц) и рук (30-80 Гц).

### 8.1. Основные характеристики

1. Колебательная скорость:  $V$ , м/с

2. Частота колебаний:  $f$ , Гц

3. Ср. квадратичное значение колебательной скорости в соответствии полосе частот:  $V_C$ , м/с

4. Логарифм. уровень виброскорости при расчетах и нормировании:  $L_V = 20 \lg V_C/V_0$  [дБ]

$V_0$  - пороговое значение колебательной скорости ( $V_0 = 5 \cdot 10^{-8}$  м/с)

По способу передачи вибрации на человека: - общая; - локальная (ноги или руки).

По источнику возникновения: - транспортная; - технологическая; - транспортно-технологическая.

### 8.2. Нормирование вибрации

I направление. Санитарно-гигиеническое.

II направление. Техническое (защита оборудования).

ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ Вибрационная безопасность.

Октава  $f_1 \leftarrow \rightarrow f_2$ ,  $f_2/f_1 = 2$ ,  $f_{CP} = \sqrt{f_1 f_2}$

При санитарно-гигиеническом нормировании разных видов вибрации используется логарифмический уровень виброскорости в октавных полосах ср. геом. частот.

Граничные частоты октавных полос:

1,4-2,8	2,8-5,6	5,6-11,2	...	45-90
2	4	8		63 ср. геом. частоты

### 8.3. Методы снижения вибрации

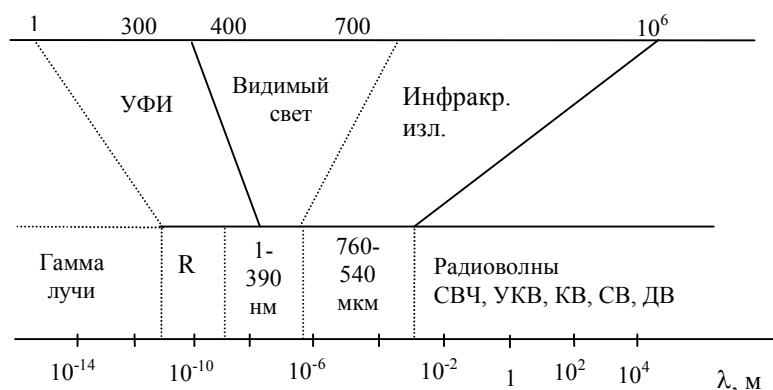
1. Снижение вибрации в источнике ее возникновения.

2. Конструктивные методы (виброгашение, вибродемпфирование - подбор опор. видов материалов, виброизоляция).

3. Организационные меры. Организация режима труда и отдыха.

4. Использование ср-в инд. защиты (защита опорных пов-тей)

### 8.4. Спектр электромагнитного излучения



## 9. Лазерное излучение

Лазерное излучение:  $\lambda = 0,2 - 1000$  мкм.

Основной источник - оптический квантовый генератор (лазер).

Особенности лазерного излучения - монохроматичность; острая направленность пучка; когерентность.

Свойства лазерного излучения: высокая плотность энергии:  $10^{10}$ - $10^{12}$  Дж/см<sup>2</sup>, высокая плотность мощности :  $10^{20}$ - $10^{22}$  Вт/см<sup>2</sup>.

По виду излучение лазерное излучение подразделяется:

— прямое излучение; рассеянное; зеркально-отраженное; диффузное.

По степени опасности:

I. Класс. К лазерам первого класса относятся такие, выходное излучение которых не представляет опасности для глаз и кожи.

II. Класс. К лазерам второго класса относятся такие лазеры, эксплуатация которых связана с воздействием прямого и зеркально-отраженного излучения только на глаза.

III.Класс. Лазеры характеризуются опасностью воздействия на глаза прямого, и зеркально и диффузно отраженного излучения на расстоянии 10 см от диффузно отражающей поверхности на глаза, а также прямого и зеркально отраженного излучения на кожу.

IV.Класс. Лазеры характеризуются опасностью воздействия на кожу на расстоянии 10 см от диффузно отражающей поверхности.

Биологические действия лазерного излучения зависит от длины волны и интенсивности излучения, поэтому весь диапазон длин волн делится на области:

– ультрафиолетовая 0.2-0.4 мкм

– видимая 0.4-0.75 мкм

– инфракрасная:

а) ближняя 0.75-1

б) дальняя свыше 1.0

### **9.1. Опасные и вредные факторы при эксплуатации лазеров.**

	ОПФ и ВПФ	класс опасности			
	Лазерное излучение				
	прямые	-			
	диф. отраженные				
	Повышенная напряженность эл.поля	(+)			
	Повышенная запыленность,загазованность воздуха рабочей зоны			(+)	
	Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации			(+)	
	Повышенная яркость света			(+)	
	Повышенный уровень шума и вибраций			(+)	
	Повышенный уровень ионизирующих излучений				
	Повышенный уровень электромагнитного излучения СВЧ и ВЧ диапазонов				(+)
	Повышенный уровень инфракрасной радиации			(+)	

	ОПФ и ВПФ	класс опасности			
0	Повышенная температура поверхности оборудования			(+)	

### 9.2. Вредные воздействия лазерного излучения.

- 1) термические воздействия
  - 2) энергетические воздействия (+ мощность)
  - 3) фотохимические воздействия
  - 4) механическое воздействие (колебания типа ультразвуковых в облученном организме)
  - 5) электрострикция (деформация молекул в поле лазерного излучения)
  - 6) образование в пределах клеток микроволнового электромагнитного поля
- Вредные воздействия оказывает на органы зрения, а также имеют место биологические эффекты при облучении кожи.

### 9.3. Нормирование лазерного излучения.

СН 23- 92- 81

**Нормируемый параметр** — предельно - допустимый уровень (ПДУ) лазерного излучения при  $\lambda=0.2-20$  мкм и кроме этого регламентируется ПДУ на роговице, сетчатке, коже.

**ПДУ** — отношение энергии излучения, падающей на определенные участки поверхности к площади этого участка [Дж/см<sup>2</sup>]

ПДУ зависит от:

- длины волны лазерного излучения [мкм]
- продолжительности импульса [сек]
- частоты повторения импульса [Гц]
- длительности воздействия [сек]

### 9.4. Меры защиты от воздействия лазерного излучения

Организационные		снижение плотности потока на рабочих местах
Технические		
Планировочные		
Санитарно-гигиенические		

Наиболее распространенным из технических мер является :

- экранирование (рабочее место, лазерное излучение)
- блокировка, с помощью которых, лазер приводится в рабочее положение если экран на месте.

Аппаратура контроля: лазерные дозиметры.

## 10. Электромагнитное поле

Источник возникновения — промышленные установки, радиотехнические объекты, мед. аппаратура, установки пищевой промышленности.

### 10.1. Характеристики эл.магнитного поля:

1. длина волны, [м]
  2. частота колебаний [Гц]
- $\lambda = V_c/f$ , где  $V_c = 3 \cdot 10^8$  м/с

Номенклатура диапазонов частот (длин волн) по регламенту радиосвязи:

Номер диапазона	Диапазон частот f, Гц	Диапазон длин волн	Соотв. метрическое подразд.
5	30-300	$10^4-10^3$	НЧ

	кГц		
6	300-3000 кГц	$10^3-10^2$	СЧ (гектометровые)
7	3-30 МГц	$10^2-10$	ВЧ (декометровые)
8	30-300 МГц	10-1	метровые
9	300-3000 МГц	1-0,1	УВЧ (дециметровые)
10	3-30 ГГц	10-1 см	СВЧ (сантиметровые)
11	30-300 ГГц	1-0,1 см	КВЧ (миллиметровые)

Эл. магн. поля НЧ часто используются в промышленном производстве (установках) - термическая обработка.

ВЧ — радиосвязь, медицина, ТВ, радиовещание.

УВЧ — радиолокация, навигация, медицина, пищевая промышленность.

Пространство вокруг источника эл. поля условно подразделяется на зоны:

— ближнего (зону индукции);

— дальнего (зону излучения).

Граница между зонами является величина:  $R=\lambda/2\pi$ .

В зависимости от расположения зоны, характеристиками эл. магн. поля является:

— в ближней зоне → составляющая вектора напряженности эл. поля [В/м]  
составляющая вектора напряженности магнитного поля [А/м]

— в дальней зоне → используется энергетическая характеристика: интенсивность плотности потока энергии [Вт/м<sup>2</sup>],[мкВт/см<sup>2</sup>].

### 10.2. Вредное воздействие эл. магнитных полей

Эл. магн. поле **большой** интенсивности приводит к перегреву тканей, воздействует на органы зрения и органы половой сферы. **Умеренной** интенсивности: нарушение д-ти центральной нервной системы; сердечно-сосудистой; нарушаются биологические процессы в тканях и клетках. **Малой** интенсивности: повышение утомляемости, головные боли; выпадение волос.

### 10.3. Нормирование эл. магн. полей

ГОСТ 12.1.006-84

Нормируемым параметром эл. магн. поля в диапазоне частот 60 кГц-300 МГц является предельно-допустимое значение составляющих напряженностей эл. и магнитных полей.

Нормируемым параметром эл. магн. поля в диапазоне частот 300 МГц-300 ГГц является предельно-допустимое значение плотности потока энергии.

ППЭ<sub>пд</sub> - предельное значение плотности потока энергии [Вт/м<sup>2</sup>],[мкВт/см<sup>2</sup>]

Пред. величина ППЭ<sub>пд</sub> не более 10 Вт/м<sup>2</sup> ; 1000 мкВт/см<sup>2</sup> в производственном помещении.

В жилой застройке при круглосуточном облучении в соответствии с СН ⇒ ППЭ<sub>пд</sub> не более 5 мкВт/см<sup>2</sup>.

### 10.4. Мероприятия по защите от воздействия электромагнитных полей.

1. Уменьшение составляющих напряженностей электрического и магнитного полей в зоне индукции, в зоне излучения — уменьшение плотности потока энергии, если позволяет данный технологический процесс или оборудование.

2. Защита временем (ограничение время пребывания в зоне источника эл. магн. поля).

3. Защита расстоянием (60 — 80 мм от экрана).

4. Метод экранирования рабочего места или источника излучения электромагнитного поля.
5. Рациональная планировка рабочего места относительно истинного излучения эл. магн. поля.
6. Применение средств предупредительной сигнализации.

7. Применение средств индивидуальной защиты.

### 11. Инфракрасное излучение.

Истинным ИФ излучением являются нагретые поверхности ( $> 0^{\circ}\text{C}$ ).

ИФ излучения играют важную роль в теплообмене человека с окружающей средой  $\Rightarrow$  терморегуляции организма человека.

В области А ИФ излучение обладает следующими вредными воздействиями :

1. Большая проникающая способность через поверхность кожи.
2. Поглощение кровью и подкожной жировой клетчаткой.
3. На органы зрения (хрусталик  $\rightarrow$  помутнение).

#### 11.1. Нормирование ИФ излучения.

Воздействие ИФ излучения оценивается плотностью потока энергии на рабочем месте. ГОСТ 12.1.005 — 88 Общие санитарно-гигиенические требования в области рабочей зоны.

Область ИФ излучения.

Область ИФ излучения	$\lambda$	Доп. оп. АПЭ Вт/м <sup>2</sup> не более	Доп. Интер. ППЭ, Вт/м <sup>2</sup> не более	Примечание
А	760 — 1500	10 0	35	С учетом облучения поверхности тела не более $S \geq 50\%$
В	1500 — 3000	12 0	70	$25 < S < 50\%$
С	3000 — 4500 4500 — 1000	15 0 12	100 140	$S \leq 25\%$ от открытых ист. $S \leq 25\%$

#### 11.2. Защита от воздействия ИФ излучения.

Снижение ИФ в источнике. Ограничение по времени пребывания. Защита расстоянием. Индивидуальная защита. Экранирование (теплоизолирующие материалы). Воздушное душирование. Вентиляция.

#### Приборы контроля ИФ

Актинометр (1 — 500) Вт/м<sup>2</sup>. Радиометры. Спектрорадиометр. Радиометр оптического излучения. Дозиметр оптического излучения.

### 12. Ультрафиолетовое излучение

$\lambda = 1 — 400$  нм.

Особенности :

По способу генерации относятся к тепловым излучениям, и по характеру воздействия на вещества к ионизирующим излучениям.

Диапазон разбивается на 3 области :

1. УФ — А (400 — 315 нм)

2. УФ — В (315 — 280 нм)

3. УФ — С (280 — 200 нм)

УФ — А приводит к флюоресценции.

УФ — В вызывает изменения в составе крови, кожи, воздействует на нервную систему.

УФ — С действует на клетки. Вызывает коагуляцию белков.

Действуя на слизистую оболочку глаз, приводит к электро-офтальмии. Может вызвать помутнение хрусталика.

Источники УФ излучения:

- лазерные установки;
- лампы газоразрядные, ртутные;
- ртутные выпрямители.

### **12.1. Нормирование УФ излучения**

С учетом оптико-физиологических свойств глаза, а также областей УФ излучений (волновые) установлены: допустимая плотность потока энергии, которой обеспечивают защиту поверхностей кожи и органов зрения.

УФ-А не более 10; УФ-В не более 0,005; УФ-С не более 0,001 [Вт/м<sup>2</sup>]

### **12.2. Меры защиты**

1. Экранирование источника УФИ.
2. Экранирование рабочих.
3. Специальная окраска помещений (серый, желтый,...)
4. Рациональное расположение раб. мест.

### **12.3. Средства индивидуальной защиты**

1. ткани: хлопок, лен
2. специальные мази для защиты кожи
3. очки с содержанием свинца

Приборы контроля: радиометры, дозиметры.

## **13. Ионизирующее излучение**

**Ионизирующее излучение** — излучение, взаимодействие которого со средой приводит к возникновению ионов различных знаков.

### **13.1. Характеристики ионизирующего излучения**

- Экспозиционная доза — отношение заряда вещества к его массе [Кл/кг];
- Мощность экспозиционной дозы [Кл/кг·с];
- Поглощенная доза — средняя энергия в элементарном объеме на массу вещества в этом объеме [Гр=Грей], внесистемная единица - [Рад];
- Мощность поглощенной дозы [Гр/с], [Рад/с];
- Эквивалентность — вводится для оценки заряда радиационной опасности при хроническом воздействии излучения произвольным составом [Зв=Зиверт], внесистемная единица [бэр].

$1 \text{ Зв} = 1 \text{ Гр} / Q$ , где  $Q$  - коэффициент качества (зависит от биологического эффекта ИИ).

- Радиоактивность — самопроизвольное превращение неустойчивого нуклида в другой нуклид, сопровождающееся испусканием ионизирующего излучения

Активностью радионуклида называется величина, которая характеризуется числом распада радионуклидов в ед. времени или числом радиопревращений в ед. времени.

[Беккерель — Бк]

### **Виды и источники ИИ в бытовой, произв. и окружающей среде:**

— корпускулярная ( $\alpha$ ,  $\beta$  нейтроны);

— ( $\gamma$ , лент, электромагн.)

По ионизирующей способности наиболее опасно  $\alpha$  излучение, особенно для внутреннего излучения (внутр. органы, проникая с воздухом и пищей).

Внешнее излучение действует на весь организм человека.

Фоновое облучение организма человека создается космическим излучением, искусственными и естественными радиоактивными веществами, которые содержатся в теле человека и окружающей среде.

Фоновое облучение включает:

- 1) Доза от космического облучения;
- 2) Доза от природных источников;
- 3) Доза от источников, испускающих в окружающую среду и в быту;
- 4) Технологически повышенный радиационный фон;
- 5) Доза облучения от испытания ядерного оружия;
- 6) Доза облучения от выбросов АЭС;
- 7) Доза облучения, получаемая при медицинских обследованиях и радиотерапии;

Эквивалентная доза — от космического облучения — 300 мкЗв/год.

В биосфере Земли находится примерно 60 радиоактивных нуклидов. Эффективность дозы облучения ТЭЦ в 5 - 10 раз выше, чем АЭС в увеличении фона.

При полете в самолете на высоте 8 км дополнительное облучение составляет 1,35 мкЗв/год.

Цветной телевизор на расстоянии 2,5 метра от экрана 0,0025 мкЗв/час, 5 см. от экрана — 100 мкЗв/час.

Ср. эквивалентная доза облучения при медицинских исследованиях 25 - 40 мкЗв/год. Дополнительные дозы облучения 0,5 мЛБэр/час на расст. 5 м. от бытовой аппаратуры 28 мРент/час.

### ***13.2. Биологическое действие ионизирующих излучений***

1. Первичные (возникают в молекулах ткани и живых клеток)
2. Нарушение функций всего организма

Наиболее радиочувствительными органами являются:

- костный мозг;
- половая сфера;
- селезенка

### **Изменения на клеточном уровне различают:**

1. Соматические или телесные эффекты, последствия которых сказываются на человеке, но не на потомстве.

2. Стохастические (вероятностные): лучевая болезнь, лейкозы, опухоли.

3. Нестохастические — поражения, вероятность которых растет по мере увеличения дозы облучения. Существует дозовый порог облучения.

4. Генетические. 100%-я доза летальности при облучении всего тела 6 Гр, доза 50% выживания — 2,4-4,2 Гр. Лучевая болезнь — более одного Гр. У большинства кажущиеся клиническое улучшение длится 14 — 20 суток.

Период восстановления продолжается 3-4 месяца. Повышенной опасностью обладают радионуклиды, попавшие внутрь (с пищей, воздухом, водой).

Наиболее опасен воздушный путь (за 6 ч. вдыхает  $9 \text{ м}^3$  воздуха, 2,2 л воды).

Биологические периоды выведения радионуклидов из внутренних органов колеблется от нескольких десятков суток до бесконечности.

∞ Стронций — 90; Несколько десятков суток →  $\text{C}_{14}, \text{Na}_{24}$

### ***13.3. Нормирование ИИ***

Нормы радиационной безопасности (НРБ — 76/87)

Регламентируются 3 категории облучаемых лиц:

- А — персонал, связей с источником ИИ;
- Б — персонал (ограниченная часть населения), находящихся вблизи источника ИИ;
- В — население района, края, области, республики.

Группа критических органов (по мере уменьшения чувствительности):

1. Все тело, половая сфера, красный костный мозг



2. Мышцы, щитовидная железа, жировая ткань и др. органы за исключением тех, которые относятся к 1 и 3 группам

3. кожный покров, костная ткань, кисти, предплечья, стопы.

Основные дозовые пределы, допустимые и контрольные уровни, которые приводятся в НРБ — 76/87 установлены для лиц категории А и Б.

Нормы радиационной безопасности для категории В не установлены, а ограничение облучений осуществляются регламентацией или контролем радиоактивных объектов окр. среды.

**А дозовый предел** — ПДД - наибольшее значение индивидуальной эквивалентной дозы за календарный год, которое при равномерном воздействии в течении 50 лет не вызывает отклонения в состоянии здоровья обслуживающего персонала, обнаруживаемые современными методами исследования.

**Б дозовый предел** — ПД - основной дозовый предел, который при равномерном облучении в течение 70 лет не вызывает отклонений у обслуживающего персонала, обнаруживаемые современными методами исследования.

Основные дозовые пределы для категорий А и Б:

Категории	Категории	группы критических органов		
		I	II	III
А		50	150	300
Б		5	15	30

#### **Основные санитарные правила (ОСП) работы с источниками ионизирующих излучений**

ОСП 72/78 — нормативный документ

Включает:

1. Требования к размещению установок с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений.

2. Требования к организации работ с ними.

3. Требования к поставке, учету и перевозке.

4. Требования к работе с закрытыми источниками.

5. Требования к отоплению, вентиляции и пыле-, газоочистки при работе с источниками.

6. Требования к водоснабжению и канализации.

7. Требования к сбору, удалению и обезвреживанию отходов.

8. Требования к содержанию и дезактивации раб. помещений и оборудования.

9. Требования по индивидуальной защите и в личной гигиене.

10. Требования к проведению радиационного контроля.

11. Требования к предупреждению радиац. аварий и ликвидаций их последствий.

Проектирование защиты от внешнего ионизирующего излучения, рассчитанные по мощности экспозиционной дозы, коэф. защиты равен 2.

Все работы с открытыми источниками радиоакт. веществ подразделяются на три класса:

I. (самый опасный). Работа осуществляется дистанционно.

Работа с ист. III-го класса осуществляется при использовании систем местной вентиляции (вытяжные шкафы).

Работа с источником II-го класса осуществляется в отдельно расположенных помещениях, которые имеют специально оборудованный вход (душевой и средства проведения радиационного контроля).

При выполнении работ с веществами I, II и III классов проведение радиационного контроля обязательно.

#### **13.4. Методы защиты от ионизирующих излучений**

Основные методы:

1) Метод защиты количеством, т.е. по возможности снижение нормы дозы облучения, 2) Защита временем, 3) Экранирование (свинец, бетон), 4) Защита расстоянием

#### **Приборы радиационного контроля:**

1. дозиметры, 2. радиометры, 3. спектрометры, 4. сигнализаторы, 5. универсальные приборы (дозиметры + другие), 6. устройство детектирования.

#### **14. Пожарная безопасность.**

**Горение** — химическая реакция, которая сопровождается выделением тепла и света.

Для осуществления горения необходимо:

- окислитель (кислород);
- источник возгорания;
- источник пламени.

Если речь идёт о горючих веществах, то степень пожарной опасности горючих веществ характеризуется:

- температурой вспышки;
- температурой воспламенения;
- температурой самовоспламенения.

По температуре вспышки горючие вещества делятся на:

- легковоспламеняющиеся жидкости (до 45°) температура вспышки;
- горючие (более 45°).

**Температура вспышки** — минимальная температура, при которой над поверхностью жидкости образуется смесь паров этой жидкости с воздухом, способная гореть при поднесении открытого источника огня. Процесс горения прекращается после удаления этого источника.

**Температура воспламенения** — минимальная температура, при которой вещество загорается от открытого источника огня и продолжает гореть после его удаления.

**Температура самовоспламенения** — минимальная температура, при которой происходит его воспламенение на воздухе за счет тепла химической реакции без поднесения открытого источника огня.

Горючие газы и пыль имеют концентрационные пределы взрываемости.

#### **14.1. Классификация помещений и зданий по степени взрывопожароопасности.**

ОНТП 24-85

Все помещения и здания подразделяются на 5 категорий:

А - взрывопожароопасные. Та категория, в которой осуществляются технологические процессы, связанные с выделением горючих газов, легковоспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки паров до 28 °С,

$t_{всп} \leq 28 \text{ °С}$ ; Р - свыше 5 кПа.

Б - помещения, где осуществляются технологические процессы с использованием ЛВЖ с температурой вспышки свыше 28 °С, способные образовывать взрывоопасные и пожароопасные смеси при воспламенении которых образуется избыточное расчетное давление взрыва свыше 5 кПа.

$t_{всп} > 28 \text{ °С}$ ; Р - свыше 5 кПа.

В - помещения и здания, где обращаются технологические процессы с использованием горючих и трудногорючих жидкостей, твердых горючих веществ, которые при взаимодействии друг с другом или кислородом воздуха способны только гореть. При условии, что эти вещества не относятся ни к А, ни к Б.

Эта категория — пожароопасная.

Г - помещения и здания, где обращаются технологические процессы с использованием негорючих веществ и материалов в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии (например, стекловаренные печи).

Д - помещения и здания, где обращаются технологические процессы с использованием твердых негорючих веществ и материалов в холодном состоянии (механическая обработка металлов).

#### **14.2. Причины возникновения пожаров, связанные со специальностью студентов**

При эксплуатации ЭВМ возможны возникновения следующих аварийных ситуаций:

- короткие замыкания;
- перегрузки;
- повышение переходных сопротивлений в эл. контактах;
- перенапряжение;
- возникновение токов утечки.

При возникновении аварийных ситуаций происходит резкое выделение тепловой энергии, которая может явиться причиной возникновения пожара.

На долю пожаров, возникающих в эл. установках приходится 20%.

#### **Статистические данные о пожарах**

Основные причины:	%
- короткое замыкание	43
- перегрузки проводов/кабелей	13
- образование переходных сопротивлений	5

**Режим короткого замыкания** — появление в результате резкого возрастания силы тока, эл. искр, частиц расплавленного металла, эл. дуги, открытого огня, воспламенившейся изоляции.

#### **Причины возникновения короткого замыкания:**

- ошибки при проектировании;
- старение изоляции;
- увлажнение изоляции;
- механические перегрузки.

**Пожарная опасность при перегрузках** — чрезмерное нагревание отдельных элементов, которое может происходить при ошибках проектирования в случае длительного прохождения тока, превышающего номинальное значение.

При 1,5 кратном превышении мощности резисторы нагреваются до 200-300 °С.

**Пожарная опасность переходных сопротивлений** — возможность воспламенения изоляции или других близлежащих горючих материалов от тепла, возникающего в месте аварийного сопротивления (в переходных клеммах, переключателях и др.).

**Пожарная опасность перенапряжения** — нагревание токоведущих частей за счет увеличения токов, проходящих через них, за счет увеличения перенапряжения между отдельными элементами электроустановок. Возникает при выходе из строя или изменении параметров отдельных элементов.

**Пожарная опасность токов утечки** — локальный нагрев изоляции между отдельными токоведущими элементами и заземленными конструкциями.

#### **14.3. Классификация взрыво- и пожароопасных зон помещения в соотв-вии с ПУЭ**

Для обеспечения конструктивного соответствия эл. технических изделий правила устройства эл. установок — ПУЭ-85 выделяется пожаро- и взрывоопасные зоны.

**Пожароопасные зоны** — пространства в помещении или вне его, в котором находятся горючие вещества как при нормальном осуществлении технологического процесса, так и в результате его нарушения.

Зоны:

П-I - помещения, в которых обращаются горючие жидкости с температурой

вспышки паров свыше 61 °С.

П-II - помещения, в которых выделяются горючие пыли с нижних

концентрационных пределах возгораемости  $> 65 \text{ г/м}^3$ .

П-IIa - помещения, в которых обращаются твердые горючие вещества.

П-III - пожароопасная зона вне помещения, к которой выделяются горючие жидкости с температурой вспышки более 61 °С или горючие пыли с нижним концентрационным пределом возгораемости более  $65 \text{ г/м}^3$ .

Взрывоопасные зоны — помещения или часть его или вне помещения, где образуются взрывоопасные смеси как при нормальном протекании технологического процесса, так и в аварийных ситуациях.

Для газов:

В-I - помещения, в которых образуются горючие газы или пары ЛВЖ, способные образовывать взрывоопасные смеси в нормальном режиме работы.

В-Ia - помещения, в которых образуются горючие газы или пары ЛВЖ, способные образовывать взрывоопасные смеси в аварийном режиме работы.

В-Iб - зоны, аналогичные В-Ia, но процесс образования взрывоопасных смесей в небольших количествах и работа с ними осуществляется без открытого источника огня.

В-Iв - зоны, аналогичные В-I, только процесс образования взрывоопасных смесей в небольших количествах и работа с ними осуществляется без открытого источника огня.

В-Iг - зоны вне помещения (вокруг наружных эл. установок), в которых образуются горючие газы или пары ЛВЖ, способные образовывать взрывоопасные смеси в аварийном режиме работы.

Для паров:

В-II - взрывоопасная зона, которая имеет место при осуществлении операций технологического процесса при выделении горючих смесей при нормальном режиме работы.

В-IIa - взрывоопасная зона, которая имеет место при осуществлении операций технологического процесса при выделении горючих смесей при аварийном режиме работы.

#### ***14.4. Меры по пожарной профилактике***

- строительно-планировочные;
- технические;
- способы и средства тушения пожаров;
- организационные

**Строительно-планировочные** определяются огнестойкостью зданий и сооружений (выбор материалов конструкций: сгораемые, не сгораемые, трудносгораемые) и предел огнестойкости — это количество времени в течение которого под воздействием огня не нарушается несущая способность строительных конструкций вплоть до появления первой трещины.

Все строительные конструкции по пределу огнестойкости подразделяются на 8 степеней от 1/7 ч до 2ч.

Для помещений ВЦ используются материалы с пределом стойкости от 1-5 степеней. В зависимости от степени огнестойкости опре наибольшие дополнительные расстояния от выходов для эвакуации при пожарах (5 степень — 50 м).

**Технические меры** — это соблюдение противопожарных норм при эвакуации систем вентиляции, отопления, освещения, эл. обеспечения и т.д.

— использование разнообразных защитных систем;

— соблюдение параметров технологических процессов и режимов работы оборудования.

**Организационные меры** — проведение обучения по пожарной безопасности, соблюдение мер по пожарной безопасности.

#### ***14.5. Способы и средства тушения пожаров***

1. Снижение концентрации кислорода в воздухе;

2. Понижение температуры горючего вещества, ниже температуры воспламенения.
3. Изоляция горючего вещества от окислителя.

Огнегасительные вещества: вода, песок, пена, порошок, газообразные вещества не поддерживающие горение (хладон), инертные газы, пар.

Средства пожаротушения:

1 Ручные

1.1 огнетушители химической пены;

1.2 огнетушитель пенный;

1.3 огнетушитель порошковый;

1.4 огнетушитель углекислотный, бромэтиловый

2 Противопожарные системы

2.1 система водоснабжения;

2.2 пеногенератор

3 Системы автоматического пожаротушения с использованием средств автоматической сигнализации

3.1 пожарный извещатель (тепловой, световой, дымовой, радиационный)

Для ВЦ используются тепловые датчики-извещатели типа ДТЛ, дымовые радиоизотопные типа РИД.

4 Система пожаротушения ручного действия (кнопочный извещатель).

Для ВЦ используются огнетушители углекислотные ОУ, ОА (создают струю распыленного бром этила) и системы автоматического газового пожаротушения, в которой используется хладон или фреон как огнегасительное средство.

Для осуществления тушения загорания водой в системе автоматического пожаротушения используются устройства **спринклеры и дренкеры**. Их недостаток — распыление происходит на площади до 15 м<sup>2</sup>.

Способ соединения датчиков в системе эл. пожарной сигнализации с приемной станцией м.б. — параллельным (лучевым); — последовательным (шлейфным).

#### **Классификация пожаров и рекомендуемые огнегасительные вещества**

Класс пожара	Характеристика гор. Среды, объекта	Огнегасительные средства
А	обычные твердые и горючие материалы (дерево, бумага)	все виды
Б	горючие жидкости, плавящиеся при нагревании материала (мазут, спирты, бензин)	распыленная вода, все виды пен, порошки, составы на основе СО <sub>2</sub> и бромэтила
С	горючие газы (водород, ацетилен, углеводороды)	газ. составы, в состав которых входят инертные разбавители (азот, порошки, вода)
Д	металлы и их сплавы (Na, K, Al, Mg)	порошки
Е	эл. установки под напряжением	порошки, двуокись азота, оксид азота, углекислый газ, составы бромэтил+СО <sub>2</sub>

#### **Организация пожарной охраны на предприятии**

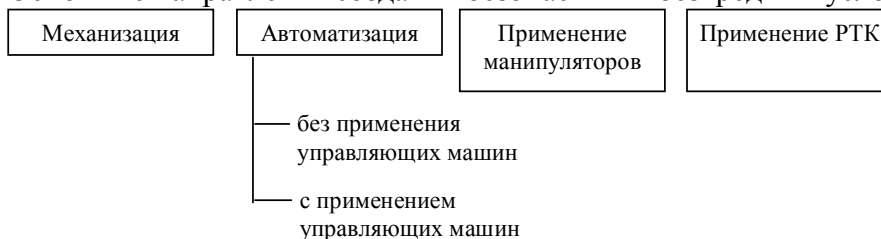
Военизированная структура, которая подчиняется МВД. Ответственный директор, гл. инженер. В ведении гл. инженера находится пожаро-техническая комиссия, которую

он возглавляет.

### 15. Безопасность оборудования и производственные процессы

Эксплуатация любого вида оборудования связана потенциально с наличием тех или иных опасных или вредных производственных факторов.

Основные направления создания безопасных и безвредных условий труда.



**Цели механизации:** создание безопасных и безвредных условий труда при выполнении определенной операции.

Исключение человека из сферы труда обеспечивается при использовании РТК, создание которых требует высоко научно-технического потенциала на этапе как проектирования, так и на этапе изготовления и обслуживания, отсюда значительные капитальные затраты.

#### 15.1. Требования безопасности при проектировании машин и механизмов

ГОСТ 12.2... ССБТ

Требования направлены на обеспечение безопасности, надежности, удобства в эксплуатации.

**Безопасность машин** определяется отсутствием возможности изменения параметров технологического процесса или конструктивных параметров машин, что позволяет исключить возможность возникновения опасных факторов.

**Надежность** определяется вероятностью нарушения нормальной работы, что приводит к возникновению опасных факторов и чрезвычайных (аврийных) ситуаций. На этапе проектирования, надежность определяется правильным выбором конструктивных параметров, а также устройств автоматического управления и регулирования.

**Удобства эксплуатации** определяются психо-физиологическим состоянием обслуживающего персонала.

На этапе проектирования удобства в эксплуатации определяются правильным выбором дизайна машин и правильно-спроектированным раб. местом оператора (пользователя).

ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.

ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования.



#### 15.2. Опасные зоны оборудования и средства защиты от них

**Опасная зона оборудования** — производство, в котором потенциально возможно действие на работающего опасных и вредных факторов и как следствие - действие вредных факторов, приводящих к заболеванию.

Опасность локализована вокруг перемещающихся частей оборудования или вблизи действия источников различных видов излучения.

Размеры опасных зон могут быть постоянные, когда стабильны расстояния между рабочими органами машины и переменные.

Средства защиты от воздействия опасных зон оборудования подразделяются на: коллективные и индивидуальные.

1 Коллективные

1.1 Оградительные

1.1.1 стационарные (несъемные);

1.1.2 подвижные (съемные);

1.1.3 переносные (временные)

Оградительные средства предназначены для исключения возможности попадания работника в опасную зону: зону ведущих частей, зону тепловых излучений, зону лазерного излучения и т.д.

2 Предохранительные

2.1 наличие слабого звена (плавкая вставка в предохранитель);

2.2 с автоматическим восстановлением кинематической цепи

3 Блокировочные

3.1 механические;

3.2 электрические;

3.3 фото-электрические;

3.4 радиационные;

3.5 гидравлические;

3.6 пневматические;

3.7 пневматические

4 Сигнализирующие

4.1 по назначению (оперативные, предупредительные, опознавательные средства);

4.2 по способу передачи информации

4.2.1 световая;

4.2.2 звуковая;

4.2.3 комбинированная

Сигнализирующие средства предназначены для предупреждения и подачи сигнала об опасности в случае попадания работающего в опасную зону оборудования.

5 Средства защиты дистанционного управления

5.1 визуальная;

5.2 дистанционная

Предназначены для удаления рабочего места персонала, работающего с органами, обеспечивающими наблюдение за процессами или осуществление управления за пределами опасной зоны.

6 Средства специальной защиты, которые обеспечивают защиту систем вентиляции, отопления, освещения в опасных зонах оборудования.

## **16. Основные положения теории чрезвычайных ситуаций**

Техносфера, которая создана человеком для защиты от внешних опасностей по мере эволюции производства, сама становится источником опасности. Необходимо предусмотреть ряд мер для защиты от них, а также научиться прогнозировать появление такого рода опасностей.

Переход от примитивного оборудования, безопасность при эксплуатации которого решалась в рамках охраны труда, к автоматизированным системам управления производственными процессами предусматривает создание теории безопасности, которое базируется на дисциплинах: экология, охрана труда, математика, физика, специальные дисциплины.

В решении вопросов теории чрезвычайных ситуаций в свое время находилась кос-

монавтика.

### **16.1. Аксиома о потенциальной опасности деятельности человека**

Всякая деятельность потенциально опасна!

Критерием (количественной оценкой) опасности является понятие риска.

**Риск** — отношение числа тех неблагоприятных событий или проявлений опасности к возможному числу за определенный период времени.

Риск гибели вследствие аварий, несчастных случаев и т.д.  $1,5 \cdot 10^{-3}$ , у летчиков —  $10^{-2}$ .

Под **безопасностью** понимается такое состояние деятельности, при котором с некоторой вероятностью (риском) исключается реализация потенциальной опасности. Поэтому возникают вопросы, связанные с регламентированием риска.

Нормированный (приемлемый) риск равен  $10^{-6}$ .

Фактический риск в 100 и 1000 раз превышает приемлемый. Нормативный показатель приемлемого риска не остается постоянным.

БЖД можно определить как область знаний, изучающая безопасности и защиту от них.

#### **Задачи БЖД:**

1. Идентификация (распознавание) опасностей с указанием их количественных характеристик и координат в 3-х мерном пространстве. 2. Определение средств защиты от опасностей на основе сопоставления затрат с выгодами, т.е. с т.з. экономической целесообразности. 3. Ликвидация отрицательных последствий (опасностей).

### **16.2. Классификация и общие характеристики чрезвычайных ситуаций**

**Чрезвычайная ситуация** — внешне неожиданная, внезапно возникающая обстановка, которая характеризуется резким нарушением установившегося процесса, оказывающая значительное отрицательное влияние на жизнедеятельность людей, функционирование экономики, социальную сферу и окружающую среду.

Классификация:

1. По принципам возникновения (стихийные бедствия, техногенные катастрофы, антропогенные катастрофы, социально-политические конфликты).

2. По масштабу распространения с учетом последствий.

- местные (локальные);
- объектные;
- региональные;
- национальные;
- глобальные.

3. По скорости распространения событий

- внезапные;
- умеренные;
- плавные (ползучие);
- быстрораспространяющиеся.

Последствия чрезвычайных ситуаций разнообразны: затопления, разрушения, радиоактивное заражение, и т.д.

#### **Условия возникновения ЧС.**

1. Наличие потенциальных опасных и вредных производственных факторов при развитии тех или иных процессов.

2. Действие факторов риска

- высвобождение энергии в тех или иных процессах;
- наличие токсичных, биологически активных компонентов в процессах и т.д.

3. Размещение населения, а также среды обитания.

#### **Стадии развития ЧС.**

1 этап. Стадия накопления тех или иных видов дефекта. Продолжительность: несколько секунд — десятки лет.



2 этап. Инициирование ЧС.

3 этап. Процесс развития ЧС, в результате которого происходит высвобождение факторов риска.

4 этап. Стадия затухания. Продолжительность: несколько секунд — десятки лет.

#### **Принципы обеспечения БЖД в ЧС.**

1. Заблаговременная подготовка и осуществление защитных мер на территории всей страны. Предполагает накопление средств защиты для обеспечения безопасности.

2. Дифференцированный подход в определении характера, объема и сроков исполнения такого рода мер.

3. Комплексный подход к проведению защитных мер для создания безопасных и безвредных условий во всех сферах деятельности.

Безопасность обеспечивается тремя способами защиты: эвакуация; использование средств индивидуальной защиты; использование средств коллективной защиты.

Затраты на снижение риска аварий могут быть распределены:

1. На проектирование и изготовление систем безопасности.

2. На подготовку персонала.

3. На совершенствование управления в ЧС.

#### **16.3. Гражданская оборона.**

**Ударная волна, параметры, единицы измерения, особенности воздействия, способы защиты.**

Очаг поражения — территории, которые подвергаются воздействию взрыва. В пределах очага поражения — полное, сильное, частичное и слабое разрушения; за пределами возникают пожары и незначительные разрушения.

Основные поражающие факторы ядерного взрыва:

- ударная волна;
- световое излучение;
- проникающая радиация;
- электромагнитный импульс.

Основная характеристика ударной волны — это избыточное давление взрыва [Па].

Т.к. распространение ударной волны сопровождается движением воздушных масс, то динамическое воздействие, под которым оказываются вертикальные конструкции, носит название **давление скоростного напора** [Па].

Помимо давления скоростного напора на наземные конструкции действует **давление отражения** (основная причина нарушения жестких конструкций).

Степень возможных разрушений подземных сооружений оцениваются избыточным давлением на поверхность земли. Масштабы разрушения связаны с мощностью боеприпасов — тротильный эквивалент [кг].

На масштабы разрушения оказывают влияния: расстояния от центра взрыва; характер и прочность разрушения; рельеф местности и др.

#### **Особенности воздействия ударной волны.**

1. Относительно большая продолжительность действия (несколько секунд).

2. Разряжение следующее вслед за областью сжатия (способность затекать в здания).

3. Проникающая радиация — потоки  $\gamma$ -излучения и нейтронов при ядерном взрыве. По мере воздействия на людей радиация изменяет свойство материала (пластик превращается в твердое вещество).

4. Радиактивное заражение (приземное заражение атмосферного слоя воздуха, воды). Форма следа радиактивного облака — элпс. Через один час после взрыва а местности, которая подверглась взрыву, мощность экспоненциальной дозы равняется 100 Р/ч, через 8 часов она снижается в 10 раз.

Зараженность воздуха и воды оценивается активностью радионуклидов.

**Электромагнитный импульс** — поражающий фактор, который воздействует на

электронную и электро аппаратуру. Это связано с тем, что в результате ядерного взрыва появляется электромагнитный импульс, который охватывает весь диапазон частот электромагнитных колебаний, в том числе диапазон связи, радиолокации и электроснабжения

Для защиты от эл.магн. импульсов используют экранирование линий электроснабжения. Травмы при ударной волне делятся на: легкие (при избыточном давлении взрыва 20-40 кПа) средние и тяжелые (от 50 кПа и выше).

Характер разрушений, объем спасательных работ, условия их выполнения в очаге поражения зависят от давления ударной волны, рельефа местности, метеоусловий, расположения населенных пунктов.

Зона разрушений подразделяется: сильная, средняя (завалы), слабые.

Зоны пожаров: сплошных, в завалах, отдельных пожаров.

**7. Методические указания по выполнению домашних заданий, контрольных работ (самостоятельная работа студентов)** изложены в рабочей программе дисциплины и материалах данного УМКД.

**8. Перечень программных продуктов, реально используемых в практике деятельности выпускников.**

Студенты в специализированной аудитории по подготовке курсовых и дипломных работ имеют выход на информационные программы Гарант, Труд-эксперт, Консультант плюс.

**9. Методические указания профессорско-преподавательскому составу по организации межсессионного и экзаменационного контроля знаний студентов** изложены в рабочей программе дисциплины и материалах данного УМКД.

**10. Комплекты заданий для практических работ, контрольных работ, домашних заданий** изложены в рабочей программе дисциплины и материалах данного УМКД.

**11. Фонд тестовых и контрольных заданий для оценки качества знаний по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»** изложены в рабочей программе дисциплины и материалах данного УМКД.

**13. Карта обеспеченности дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» кадрами профессорско-преподавательского состава**

1. Лекции по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для специальностей 080102, 080105, 080109, 080111, 080301, 080401, 080502, 080504, 080507, 100103 - ЭФ 10101, 010501, 230102, 230201 - ФМИИ 030501 - ЮФ

читает доцент, кандидат медицинских наук Мирошниченко Анатолий Николаевич.

2. Практические и лабораторные занятия по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» проводят ассистенты и старшие преподаватели кафедры безопасности жизнедеятельности

Анатолий Николаевич Мирошниченко  
доцент кафедры БЖД, АмГУ.

Безопасность жизнедеятельности: УМКД

---

Изд-во АмГУ. Подписано к печати \_\_\_\_\_. Формат \_\_\_\_\_. Усл. печ.  
л. \_\_\_\_\_, уч. изд. л. \_\_\_\_\_. Тираж 100. Заказ \_\_\_\_\_.  
Отпечатано в типографии АмГУ.