



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Начальник УРОПС  
Мельникова В.А.

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

агроинженерии и пищевых систем  
кафедра техносферной безопасности и природообустройства

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p>	<p>УК-8.1: Владеть культурой профессиональной безопасности, организовывать свою жизнедеятельность с целью снижения антропогенного воздействия на природную среду и обеспечения безопасности личности и общества;</p> <p>УК-8.2: Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p>	<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;</li> <li>- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду;</li> <li>- методы защиты от вредных и опасных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;</li> <li>- выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды;</li> <li>- требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;</li> <li>- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;</li> <li>- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</li> </ul>

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам;
- задания по темам практических занятий.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена относятся:

- задания по контрольной работе (для заочной формы обучения);
- экзаменационные вопросы и задачи.

## **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

3.1 Тестовые задания по дисциплине приведены в приложении № 1.

Оценка определяется количеством допущенных ошибок при выборе студентом варианта ответа. Градация оценок:

- «отлично» - свыше 85 %;
- «хорошо» - более 75%, но не выше 85%;
- «удовлетворительно» - свыше 65%, но не более 75%.

3.2 В Приложении № 2 приведены типовые задания и контрольные вопросы по лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Целью лабораторного практикума является приобретение навыков пользования приборами контроля рабочей среды, исследования эффективности различных технических средств защиты. Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной работе производится при представлении студентом отчета по лабораторной работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике лабораторной работы. Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знание материала по теме лабораторной работы получает по лабораторной работе оценку «зачтено».

3.3 В Приложении № 3 приведены типовые задачи по темам практических занятий, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Практические занятия по дисциплине, в основном, посвящаются решению задач, связанных с обеспечением различных требований безопасности. К решению задач необходимо готовиться, повторить необходимые расчетные методики, формулы. Освоение этих расчетных методик имеет большое значение для подготовки выпускных квалификационных работ.

## **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

4.1 В Приложении № 4 приведены задания для контрольной работы (для заочной формы обучения). Контрольная работа предусматривает развернутый ответ на 2 вопроса в соответствии с полученным заданием и решение задачи по одной из тем дисциплины.

Система оценивания и критерии оценки контрольной работы представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Система и критерии оценки контрольной работы

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»		«зачтено»	
Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К экзамену допускаются студенты:

- положительно аттестованные по результатам текущего контроля;
- прошедшие все предусмотренные учебным планом виды занятий;
- получившие положительную оценку по результатам тестирования;
- получившие положительную оценку по контрольной работе (для заочной формы обучения).

4.3 В Приложении № 5 приведены экзаменационные вопросы по дисциплине, а в Приложении № 6 типовые экзаменационные задачи.

Экзаменационный билет содержит два экзаменационных вопроса и задачу.

4.4 Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационный вопрос, решении задачи):

- оценка «отлично» - ответ полный, правильный, понимание материала глубокое, основные умения сформированы и устойчивы; изложение логично, доказательно, выводы и обобщения точны и связаны с областью будущей специальности;

- оценка «хорошо» - ответ удовлетворяет вышеназванным требованиям, но изложение недостаточно систематизировано, отдельные умения недостаточно устойчивы, в определении понятий, в выводах и обобщениях имеются неточности, легко исправимые с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» - ответ обнаруживает понимание основных положений излагаемого материала, однако наблюдается значительная неполнота знаний; определение понятий нечёткое, умения сформированы недостаточно, выводы и обобщения аргументированы слабо, в них допускаются ошибки;

- оценка «неудовлетворительно» - ответ неправильный, показывает незнание основного материала, грубые ошибки в определении понятий, неумение работать с источниками. Ставится также при отказе студента отвечать по билету.

## 5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры техносферной безопасности и природообустройства (протокол № 8 от 21.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



В.М. Минько

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования 21.04.2022 г. (протокол № 3).

Заведующий кафедрой



Ю.А. Фатыхов

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

### Вариант 1

1. Ситуация или явление природного или техногенного характера, при которых возможны поражения людей, нанесение материального ущерба, разрушительное воздействие на окружающую среду – это:

- а) опасность
- б) риск
- в) чрезвычайная ситуация
- г) несчастный случай

2. Опасный производственный фактор – это фактор, воздействие которого приводит к:

- а) заболеванию
- б) снижению работоспособности
- в) травме
- г) заболеванию и травме

3. Электрический удар может вызвать воздействие:

- а) инфразвука
- б) электромагнитного поля
- в) электростатического поля
- г) электрического тока

4. Нормируемые параметры постоянного шума – это:

- а) уровень звука и эквивалентный уровень звука
- б) уровень звукового давления и эквивалентный уровень звука
- в) уровень звукового давления, уровень звука и эквивалентный уровень звука
- г) уровень звукового давления и уровень звука

5. Состояние объекта, при котором с установленной вероятностью (0,999999) исключается возможность возникновения и развития пожара, воздействия на людей опасных факторов пожара, обеспечивается защита материальных ценностей – это:

- а) охрана труда
- б) техника безопасности
- в) пожарная безопасность
- г) безопасность жизнедеятельности

6. Защитное сооружение, которое способно обеспечить укрытие населения от поражающих факторов всех видов – это:

- а) противорадиационное укрытие
- б) убежище
- в) крепость
- г) ограждение

7. Поражающее действие ударной волны характеризуется:

- а) световым импульсом
- б) уровнем радиации на местности
- в) электромагнитным импульсом
- г) избыточным давлением во фронте ударной волны

8. Помещения по степени опасности поражения электротоком классифицируются на:

- а) помещения с повышенной опасностью, помещения неопасные, помещения без повышенной опасности
- б) помещения с повышенной опасностью, помещения особо опасные, помещения без повышенной опасности
- в) помещения без повышенной опасности, помещения опасные
- г) помещения с повышенной опасностью, помещения без повышенной опасности

9. Звукопоглощение, как способ борьбы с шумом, относится к группе мероприятий:

- а) снижающих шум в источнике его возникновения
- б) снижающих шум на пути его распространения
- в) организационно-технических
- г) организационных

10. По направлению движения воздуха системы вентиляции классифицируются на:

- а) естественные, искусственные, смешанные
- б) общеобменные и местные
- в) приточные, вытяжные и приточно-вытяжные
- г) рабочие и аварийные

11. По конструкции естественное освещение классифицируется на:

- а) боковое и верхнее
- б) общеобменное и местное
- в) боковое, верхнее и комбинированное
- г) рабочее и аварийное

12. К средствам индивидуальной защиты от шума относятся:

- а) противогазы, респираторы
- б) рукавицы, перчатки
- в) противозумные вкладыши, противозумные наушники
- г) защитные очки

13. Должностное лицо, которое в случае смерти пострадавшего в результате несчастного случая на производстве может быть привлечено к ответственности:

- а) материальной
- б) уголовной
- в) дисциплинарной
- г) административной

14. Вводный инструктаж по охране труда проводит:

- а) специалист по охране труда
- б) руководитель организации
- в) руководитель структурного подразделения
- г) непосредственный руководитель работ

15. Несчастные случаи, связанные с производством, классифицируются на:

- а) легкие и тяжелые
- б) легкие и со смертельным исходом
- в) легкие, тяжелые, групповые и со смертельным исходом
- г) легкие и групповые

### **Вариант 2**

1. Частота или вероятность реализации опасностей определенного класса - это:

- а) опасность
- б) риск
- в) чрезвычайная ситуация
- г) несчастный случай

2. Вредный производственный фактор – это фактор, воздействие которого приводит к:

- а) заболеванию
- б) снижению работоспособности
- в) травме
- г) заболеванию и травме

3. Стойкое снижение слуховой чувствительности вызывает воздействие:

- а) инфразвука
- б) шума
- в) локальной вибрации
- г) общей вибрации

4. Нормируемые параметры микроклимата – это:

- а) температура воздуха, скорость движения воздуха, относительная влажность воздуха, атмосферное давление
- б) температура воздуха, скорость движения воздуха, относительная влажность воздуха, атмосферное давление, интенсивность теплового облучения
- в) температура воздуха, скорость движения воздуха, относительная влажность воздуха
- г) температура воздуха, скорость движения воздуха, относительная влажность воздуха, интенсивность теплового облучения

5. Неконтролируемое горение, развивающееся во времени и пространстве – это:

- а) вспышка
- б) горючесть
- в) пожар
- г) пламя

6. Инженерное сооружение, обеспечивающее защиту укрываемых от заражения радиоактивными веществами, радиоактивного облучения, светового излучения ядерного взрыва – это:

- а) противорадиационное укрытие
- б) убежище
- в) крепость
- г) ограждение

7. Поражающее действие светового излучения характеризуется:

- а) световым импульсом
- б) уровнем радиации на местности
- в) электромагнитным импульсом
- г) избыточным давлением во фронте ударной волны

8. Преднамеренное электрическое соединение металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением, с землей – это:

- а) зануление
- б) выравнивание потенциалов
- в) защитное заземление
- г) электрическое разделение сетей

9. Звукоизоляция, как способ борьбы с шумом, относится к мероприятиям:

- а) снижающим шум в источнике его возникновения
- б) снижающим шум на пути его распространения
- в) организационно-техническим
- г) организационным

10. По способу движения воздуха системы вентиляции классифицируются на:

- а) естественные, искусственные, смешанные
- б) общеобменные и местные
- в) приточные, вытяжные и приточно-вытяжные
- г) рабочие и аварийные

11. Искусственное освещение по конструкции классифицируется на:

- а) боковое и верхнее
- б) общее и местное
- в) боковое, верхнее и комбинированное
- г) общее, местное и комбинированное

12. К средствам индивидуальной защиты органов дыхания относятся:

- а) противогазы, респираторы
- б) рукавицы, перчатки
- в) противошумные вкладыши, противошумные наушники
- г) защитные очки

13. Если в результате нарушения правил охраны труда организация понесла материальные убытки, то должностное лицо может быть привлечено к ответственности:

- а) материальной
- б) уголовной
- в) дисциплинарной
- г) административной

14. Вид инструктажа по охране труда, который должны проходить все рабочие при поступлении на работу:

- а) вводный
- б) повторный
- в) внеплановый
- г) целевой

15. По результатам расследования несчастного случая, связанного с производством оформляется:

- а) больничный лист
- б) справка о степени утраты трудоспособности
- в) справка о степени вины пострадавшего в произошедшем несчастном случае
- г) акт о несчастном случае на производстве по форме Н-1

### **Вариант 3**

1. Наука об обеспечении безопасного взаимодействия человека с окружающей средой – производственной, бытовой, природной – это:

- а) охрана труда
- б) техника безопасности
- в) безопасность жизнедеятельности
- г) гигиена труда

2. Вероятность поражения определенного числа людей при реализации той или иной опасности характеризует:

- а) опасность
- б) социальный риск
- в) чрезвычайная ситуация
- г) несчастный случай

3. Стойкое снижение зрения может вызвать воздействие следующего опасного и вредного производственного фактора

- а) инфразвук
- б) шума
- в) недостаточной освещенности
- г) общей вибрации

4. Нормируемыми параметрами освещения являются:

- а) освещенность и коэффициент естественной освещенности
- б) коэффициент естественной освещенности и коэффициент неравномерности освещения
- в) освещенность и коэффициент неравномерности освещения
- г) освещенность и коэффициенты отражения поверхностей помещения

5. Комплекс мер, направленных на исключение условий возникновения пожара – это:

- а) система противопожарной защиты
- б) система предотвращения пожара
- в) системы тушения пожара
- г) пожарная безопасность

6. Способность объекта экономики продолжать производственную деятельность по выпуску продукции в запланированном объеме и номенклатуре и обеспечивать безопасность рабочих и служащих в условиях чрезвычайных ситуаций – это:

- а) устойчивость
- б) безотказность
- в) безопасность
- г) надежность

7. Поражающее действие радиоактивного заражения характеризуется:

- а) световым импульсом
- б) уровнем радиации на местности
- в) электромагнитным импульсом
- г) избыточным давлением во фронте ударной волны

8. Преднамеренное электрическое соединение металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением, с нулевым защитным проводником – это:

- а) зануление
- б) выравнивание потенциалов
- в) защитное заземление
- г) электрическое разделение сетей

9. Замена подшипников качения на подшипники скольжения, как способ борьбы с шумом, относится к мероприятиям:

- а) снижающим шум в источнике его возникновения

- б) снижающим шум на пути его распространения
- в) организационно-техническим
- г) организационным

10. Системы вентиляции по зоне действия классифицируются на:

- а) естественные и искусственные
- б) общеобменные и местные
- в) приточные, вытяжные и приточно-вытяжные
- г) рабочие и аварийные

11. В зависимости от природы источника световой энергии системы освещения классифицируются на:

- а) боковые и верхние
- б) естественные, искусственные и совмещенные
- в) естественные и искусственные
- г) искусственные и совмещенные

12. К средствам индивидуальной защиты органов зрения относятся:

- а) противогазы, респираторы
- б) рукавицы, перчатки
- в) противошумные вкладыши, противошумные наушники
- г) защитные очки

13. Если нарушение правил охраны труда не повлекло несчастного случая, то работник может быть привлечен к ответственности:

- а) материальной
- б) уголовной
- в) дисциплинарной
- г) административной

14. Вид инструктажа по охране труда, который должны проходить все руководители и специалисты при поступлении на работу:

- а) вводный
- б) повторный
- в) внеплановый
- г) целевой

15. Проверка знаний требований охраны труда у руководителей и специалистов должна осуществляться с периодичностью:

- а) 1 раз в 3 года
- б) 1 раз в 15 лет
- в) 1 раз в 20 лет
- г) 1 раз в 25 лет

### Типовые задания и контрольные вопросы по лабораторным работам

Лабораторная работа № 1: Исследование состояния микроклимата в производственных помещениях.

Задание по лабораторной работе: Измерить значения температуры воздуха, скорости движения воздуха, относительной влажности воздуха. Сделать мотивированный вывод о том, какими (оптимальными или допустимыми) являются замеренные микроклиматические условия.

Контрольные вопросы:

1. Для контроля каких показателей микроклимата можно использовать аспирационный психрометр?
2. При какой среднесуточной температуре наружного воздуха период года считается холодным?
3. Какую категорию тяжести имеют физические работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения?
4. Каковы допустимые перепады температуры воздуха по высоте и по горизонтали, а также изменения в течение смены при обеспечении оптимальных величин микроклимата?
5. На какой высоте от пола или рабочей площади нужно измерять относительную влажность воздуха при работах сидя?
6. За какое время до начала замеров необходимо увлажнить обертку правого термометра аспирационного психрометра при замерах влажности воздуха зимой?
7. При какой скорости воздуха, измеренной с помощью чашечного анемометра, студенту рекомендуется перейти на крыльчатый анемометр?
8. Какова продолжительность измерения скорости воздуха с помощью анемометров?
9. Каковы известные способы определения относительной влажности воздуха, если известны показания психрометров?
10. На какой минуте после пуска вентилятора аспирационного психрометра необходимо произвести отсчеты по сухому и влажному термометрам психрометра?

Лабораторная работа № 2: Контроль загрязнения воздуха.

Задание по лабораторной работе: Провести измерение концентрации исследуемого вещества. Указать класс, к которому относятся исследуемые вещества по степени опасности. Указать периодичность контроля содержания исследованных вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Контрольные вопросы:

1. Назовите четыре основных газа, составляющих сухой атмосферный воздух, расположенных по убыванию их объемного содержания.
2. Какой процент по объему занимает в сухом атмосферном воздухе кислород?
3. Какой из газов, составляющих атмосферный воздух, занимает наибольший объем в процентном отношении?
4. Каково объемное содержание водяных паров в атмосферном воздухе?

5. На сколько классов опасности разделяются вещества, загрязняющие воздух рабочей зоны?
6. К какому классу опасности относятся вещества с ПДК<sup>р.з.</sup> > 10 мг/м<sup>3</sup> ?
7. В каких пределах лежит ПДК<sup>р.з.</sup> для веществ первого класса опасности?
8. Укажите правильную запись условия качества воздуха рабочей зоны, если примеси в нем содержащиеся не обладают эффектом суммации.
9. Какова периодичность контроля качества воздуха рабочей зоны, если в нем присутствуют вещества первого класса опасности?
10. Какая продолжительность рабочей недели заложена в определении ПДК в воздухе рабочей зоны?

Лабораторная работа № 4: Исследование освещенности в производственных помещениях.

Задание по лабораторной работе: Провести измерение освещенности в точках на разном расстоянии от источника света по горизонтали и по вертикали. Рассчитать среднее значение освещенности на заданном преподавателем расстоянии по вертикали от источника света и подобрать характеристику зрительной работы, наименьший размер объекта различения, разряд и подразряд зрительной работы, соответствующие рассчитанному среднему значению освещенности. Построить графики пространственных изолукс и рассчитать необходимый световой поток для определения электрической мощности лампы, которая может обеспечить нормативное значение освещенности на заданном условном рабочем месте.

Контрольные вопросы:

1. В каких единицах измеряется величина светового потока?
2. Каков правильный вариант записи формулы для расчета коэффициента естественной освещенности помещений (КЕО)?
3. Что указывает последняя группа цифр (после тире) в обозначении типа лампы накаливания?
4. Как определяется уровень аварийной освещенности рабочих мест?
5. Каково минимальное значение эвакуационного освещения внутри помещения?
6. При каком методе расчета искусственного освещения необходимы графики пространственных изолукс светильников?
7. Какие графики должны быть построены по итогам замеров освещенности?
8. Что необходимо получить в результате расчетов по данной лабораторной работе?
9. При какой общей мощности, потребляемой системами освещения, предприятию рекомендуется иметь техника по освещению?
10. Через какое расстояние по горизонтали и вертикали должна измеряться освещенность при выполнении лабораторной работы.

Лабораторная работа № 5: Исследование шума и средств звукоизоляции.

Задание по лабораторной работе: Провести измерение параметров постоянного шума на условном рабочем месте без применения средств звукоизоляции и с применением средств звукоизоляции. Получить расчетные значения звукоизоляции исследуемого материала. Построить и привести в отчете спектрограммы шумов. Изложить мотивированные выводы о соответствии (несоответствии) измеренных шумовых режимов требованиям шумобезопасности.

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под промышленным шумом?
2. Почему для количественной оценки шумов принята относительная логарифмическая шкала единиц?
3. В каких единицах измеряется интенсивность звука, звуковое давление?
4. Как определяется уровень звуковой мощности?
5. Как классифицируются шумы по частоте? По характеру спектра? По временным характеристикам?
6. В чем проявляется вредное воздействие повышенных уровней шумов на организм?
7. Какие характеристики шумов нормируются?
8. Каковы основные пути борьбы с шумом?
9. Что понимается под звукоизолирующей способностью различных конструкций? От чего она зависит?
10. Каков принцип действия шумомера?

Лабораторная работа № 8: Исследование состояния заземляющих устройств.

Задание по лабораторной работе: Провести измерение удельного сопротивления грунта. Рассчитать сопротивление растеканию тока с заземляющего устройства для заданного преподавателем варианта. Сделать вывод соответствия (несоответствия) рассчитанного значения сопротивления растеканию тока с заземляющего устройства требованиям электробезопасности с рекомендациями по его снижению.

Контрольные вопросы:

1. От каких факторов зависит поражение человека при случайном прикосновении к токоведущим частям электрической сети?
2. Назовите наиболее характерные силы прикосновения человека к сети. Охарактеризуйте опасности поражения током в сетях с изолированной и глухозаземленной нейтралью.
3. Что такое защитное заземление? В чем заключается его защитное действие?
4. Какие требования предъявляются к сопротивлению заземляющих устройств?
5. Что такое зануление?
7. От каких факторов зависят условия растекания тока в грунте?
8. Что такое напряжение прикосновения и напряжение шага?
9. Как выполнить расчет заземляющего устройства?

Лабораторная работа № 9: Исследование систем автоматической пожарной сигнализации.

Задание по лабораторной работе: Снять показания термометра, находящегося внутри макета промышленного здания, через каждые 30 с с момента включения системы имитации пожара. По полученным данным построить график контролируемого признака пожара – зависимости температуры в зоне установки пожарного извещателя от времени. Изложить выводы об эффективности работы системы автоматической пожарной сигнализации.

Контрольные вопросы:

1. Какие типы пожарных извещателей Вы знаете? В чем их преимущества и недостатки?
2. Какие требования предъявляются к размещению пожарных извещателей?
3. В чем преимущества и недостатки лучевой системы электрической пожарной сигнализации перед кольцевой (шлейфной)?
4. Каково содержание испытаний систем автоматической пожарной сигнализации?

5. Каковы основные параметры автоматических пожарных извещателей?
6. Что понимается под временем обнаружения пожара?
7. Каково назначение приемных станций систем пожарной сигнализации?
8. Как определяется необходимый запас автоматических пожарных извещателей?

Лабораторная работа № 10: Определение концентрационных пределов распространения пламени в газозвоздушных смесях.

Задание по лабораторной работе: определить концентрационные пределы воспламенения взрывоопасной смеси на специальной лабораторной установке. Рассчитать приближенное значение нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР), более точное значение НКПР для начальной температуры 25 °С. Определить категорию помещений по взрывопожарной опасности (А, Б), для чего необходимо знать расчетное избыточное давление взрыва в помещении.

Контрольные вопросы:

1. На сколько процентов увеличивается в каждом эксперименте объем газа, подаваемого во взрывную камеру, при определении НКПР?
2. На сколько процентов увеличивается в каждом эксперименте объем газа, подаваемого во взрывную камеру, при определении верхнего концентрационного предела распространения пламени (ВКПР)?
3. Где подготавливается исследуемая газозвоздушная смесь в данной лабораторной установке?
4. Какой газ исследуется в данной лабораторной работе?
5. В течение какого короткого времени нужно подавать электропитание на источник зажигания для воспламенения исследуемой газозвоздушной смеси?
6. Каковы значения НКПР и ВКПР для пропана?
7. При какой скорости распространения пламени горение считается взрывным?
8. В помещении обращаются горючие газы, при воспламенении которых может развиваться избыточное давление, превышающее 5 кПа. Какую категорию по взрывопожарной и пожарной опасности имеет данное помещение?
9. Как можно приближенно определить значение НКПР, если  $C_{ст}$  – стехиометрическое содержание газа?
10. При каких концентрациях возможно воспламенение газозвоздушной смеси?

Лабораторная работа № 12: Испытание вытяжной вентиляционной установки.

Задание по лабораторной работе: Провести измерение скорости движения воздуха в рабочем проеме вытяжного шкафа с помощью анемометра. Затем провести измерение динамического давления воздуха в воздуховоде вытяжного шкафа и, используя полученный результат, пересчитать его на скорость движения воздуха в рабочем проеме вытяжного шкафа. Сравнить скорости движения воздуха в проёме, полученную непосредственными измерениями с помощью анемометра и расчётным путём.

Контрольные вопросы:

1. Каково значение вентиляции в производственных помещениях?
2. Как классифицируются вентиляционные системы?
3. Каков порядок расчёта вентиляции?
4. Под действием каких факторов происходит перемещение воздуха при естественной вентиляции?

5. Что такое кратность воздухообмена?
6. На какие виды подразделяются системы местной вентиляции?
7. Каково устройство и области применения вытяжных зонтов, шкафов?
8. Каким образом определяется динамическое давление воздуха в воздуховоде?
9. Как ограничивается уровень шума в помещениях от систем вентиляции и кондиционирования воздуха?
10. Какие приборы применяются для определения скорости движения воздуха в вентиляционных каналах?

### Типовые задания по темам практических занятий

Практическое занятие № 1: Определение зон действия опасных и вредных факторов.

Задача 1. Акустическая обстановка на рабочем месте складывается под влиянием трех источников шума, которые создают на рабочем месте уровни шума соответственно 75 дБА, 78 дБА, 79 дБА. Превышается ли при этих условиях предельно допустимый уровень шума, если да, то на сколько дБА?

Задача 2. В производственном помещении имеются два источника звука с уровнями звуковой мощности 105 дБА, размещенные на расстоянии 4 м от рабочего места, и два источника с уровнями 100 дБА, размещенные на расстоянии 3 м от рабочего места. Все источники шума размещены на полу. Влиянием поглощения и отражения звука допускается пренебречь. Превышается ли предельно допустимый уровень звука на этом рабочем месте?

Задача 3. Определите дозу шума, полученную за 8 ч, если изменение среднего квадратического звукового давления подчиняется зависимости  $\bar{P}^2(t) = 0,1 \sqrt{t}$ . Можно ли считать полученную дозу шума допустимой? На сколько снизится доза шума, если время работы уменьшится до 6 ч?

Задача 4. Определить эквивалентный уровень звука непостоянного шума при следующих исходных данных: шум с уровнем 78 дБА составляет 20% рабочей смены, 84 дБА – 70%, 86 дБА – 10%.

Задача 5. Рассчитайте уровень шума от асинхронного электродвигателя мощностью 45 кВт и частотой вращения 1200 об/мин. на расстоянии 2 м от двигателя.

Указание: 1) приближенную оценку уровня шума  $L$  серийных электрических машин защищенного или обдуваемого исполнения мощностью (1-100) кВт на удалении 0,5 м можно получить по формуле

$$L = 10 \lg N + 20 \lg n + \Delta L,$$

где  $N$  – мощность машины, кВт;

$n$  – число оборотов в минуту;

$\Delta L$  - поправка, равная (8-10)дБА;

2) используйте формулы  $L = 10 \lg (I/I_0)$ ,  $I = W/(2\pi r^2)$ , где  $I$  – интенсивность звука, Вт/м<sup>2</sup>;  $I_0$  – пороговое значение интенсивности, равное  $10^{-12}$  Вт/м<sup>2</sup>,  $W$  – акустическая мощность источника, Вт.

Задача 6. Определить возможное число работников со стойким снижением слуховой чувствительности, если в рабочей зоне с повышенной шумностью заняты 90 чел., продолжительность воздействия шума (стаж работы) – пять лет, уровень действующего шума – 95 дБА.

Указание: вероятность повреждения слуха  $Q$  у работников при стаже работы в шумных условиях пять лет определяется по следующей эмпирической формуле

$$Q = (197,7 - 4,87 \cdot L_A + 0,03L_A^2) / 100,$$

где  $L_A$  – уровень действующего шума, дБА.

Практическое занятие № 2: Оценка профессиональных рисков.

Задача 1. Определить целесообразность мероприятий по снижению летального риска применительно к следующему технологическому процессу: количество операций в этом процессе – 5, количество элементарных действий в операциях соответственно 3, 4, 5, 3, 5; уровень летального риска для всех действий одинаков и составляет  $1 \cdot 10^{-11}$ . Число циклов реализации указанного процесса в течение года – 50.

Задача 2. Дать оценку риска производственно обусловленного заболевания на рабочем месте в течение года при превышении предельно допустимых уровней по шуму на 4 дБА, по виброускорению на 3 дБ, наличии повышенной загазованности воздуха рабочей зоны – превышение ПДК в 1,8 раза по вредным веществам 4-го класса опасности.

Задача 3. Определить риск заболеваний на производственном рабочем месте при уровне шума  $L = 88$  дБА и времени воздействия шума  $t = 7$  лет. Если в указанных условиях заняты 50 работников, то каково возможное число работников с отклонениями в состоянии здоровья?

Задача 4. Определите уровень профессионального риска на производственном рабочем месте при уровне шума 85 дБА и концентрации аммиака в воздухе рабочей зоны  $35 \text{ мг/м}^3$ . Продолжительность работы в указанных условиях 5 лет.

Задача 5. Определите уровень профессионального риска, отнесенный к одному году, на рабочем месте при следующих результатах специальной оценки условий труда: выявлены три вредных фактора, получившие оценки (классы и степени условий труда): 3.1, 3.3, 3.4.

Задача 6. Каково допустимое время работы при воздействии локальной вибрации, если предельно допустимое эквивалентное скорректированное значение виброускорения при длительности воздействия вибрации 8 ч равно  $a_{\text{доп}} = 2 \text{ м/с}^2$ , а фактическое значение виброускорения на рабочем месте составляет  $a_{\text{ф}} = 3,5 \text{ м/с}^2$ .

Практическое занятие № 3, 4: Определение параметров средств защиты - вентиляции, освещения, заземления, зануления, звукоизоляции и звукопоглощения.

Задача 1. Предполагается выполнить заземляющее устройство в зоне со следующими климатическими характеристиками: средняя многолетняя низшая температура в январе от 0 до  $(-10)^\circ\text{C}$ , средняя многолетняя высшая температура в июле от 22 до  $24^\circ\text{C}$ , среднегодовое количество осадков – примерно 50 см, продолжительность замерзания воды в течение года – примерно 100 дней. Заземление будет выполнено из труб длиной 3 м, погруженных в землю вертикально на глубину 0,8 м от верхнего конца. Концы труб будут соединены горизонтальным полосовым заземлителем длиной 20 м. Определить удельные электрические сопротивления однородной земли – измеренное  $\rho_{\text{изм}}$  и расчетные для вертикальных заземлителей  $\rho_{\text{расч.в}}$  и горизонтального  $\rho_{\text{расч.г}}$ , необходимые для расчета заземляющего устройства. Измерение электрических сопротивлений растеканию тока с контрольного зонда проводилось в трех точках площадки для заложения заземления со следующими результатами:  $R_1 = 18 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 22 \text{ Ома}$ ,  $R_3 = 20 \text{ Ом}$ . Для измерений использовался зонд в виде стержневого электрода диаметром 0,03 м длиной 3,5 м (что примерно соответствует глубине погружения вертикальных заземлителей). Измерению предшествовало выпадение небольшого количества осадков, близкого к норме.

Задача 2. Определить сопротивление растеканию тока с заземлителя в виде горизонтальной прямоугольной решетки, погруженной на глубину  $t = 1,0$  м. Решетка размером  $2 \times 4$  м выполнена из прутковой стали диаметром  $d = 1,6$  см, число ячеек в решетке – четыре, размеры ячейки  $1 \times 2$  м. Удельное электрическое сопротивление земли  $\rho = 80 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ .

Задача 3. Оценить опасность прикосновения человека к одному из проводов трехфазной сети с заземленной нейтралью. Фазное напряжение в сети  $U_{\phi} = 220$  В, неконтролируемые сопротивления (обуви, пола), а также сопротивление провода, при расчете не учитывать.

Задача 4. Рассчитать общее сопротивление растеканию тока с заземляющего устройства (ЗУ) питающего трансформатора при линейном напряжении 380 В и следующих технических характеристиках ЗУ: заземлители вертикальные трубчатые, размещены в ряд, длина труб  $l_T = 3,5$  м, диаметр труб  $d = 0,05$  м, расстояние между заземлителями  $a = 3,6$  м, число трубчатых заземлителей  $n = 6$ , ширина горизонтальной соединительной полосы  $b = 0,05$  м, расчетное удельное сопротивление грунта в месте заложения ЗУ  $\rho_p = 90$  Ом·м, расстояние от поверхности земли до соединительной полосы  $H_0 = 0,8$  м. Коэффициент использования вертикальных трубчатых заземлителей  $\eta_v = 0,64$ , коэффициент использования горизонтальной соединительной полосы  $\eta_n = 0,71$ . Удовлетворяет ли данное ЗУ требованиям безопасности?

Задача 5. Определите величину требуемой звукоизоляции  $R_{тр}$  для стены, разделяющей помещение с источниками шума и «тихое» помещение, в котором  $L_{пду} = 60$  дБА. Расстояние от источника шума до стены  $r = 6$  м, площадь стены  $S_{ст} = 40$  м<sup>2</sup>. Уровень звуковой мощности источника шума  $L_p = 95$  дБА. Размеры помещения с источником шума составляют  $4 \times 10 \times 10$  м, размеры «тихого» помещения -  $4 \times 10 \times 8$  м. Средний коэффициент звукопоглощения в шумном помещении  $\alpha_{ср1} = 0,4$ , в «тихом» -  $0,5$ . Предполагая, что стена будет выполнена из кирпича, найдите минимальную толщину стены, которая обеспечит требуемую звукоизоляцию. Плотность кирпича  $\rho = 1500$  кг/м<sup>3</sup>.

Задача 6. Определите требуемую звукоизоляцию кожуха для источника шума с учетом следующих данных: уровень излучаемой источником звуковой мощности  $L_p = 98$  дБА, расстояние от источника шума до рабочего места  $r = 4$  м, средний коэффициент звукопоглощения  $\alpha_{ср} = 0,2$ , допустимый уровень звука на рабочем месте  $L_{пду} = 65$  дБА, размеры помещения  $3,5 \times 10 \times 12$  м. Рассчитайте также требуемую толщину звукоизолирующего кожуха в предположении, что он будет изготовлен из листовой стали.

Задача 7. Определите требуемую звукоизоляцию кабины управления  $R_{тр}$  при следующих условиях: звуковая мощность источника шума  $L_p = 102$  дБА, коэффициент звукопоглощения внутри кабины  $\alpha_k = 0,4$ , акустическая постоянная помещения  $Q_n = 200$  м<sup>2</sup>.

Задача 8. Уровень шума в производственном помещении (в зоне отраженного звука) составляет 86 дБА. Определить площадь звукопоглощающей облицовки в помещении до ПДУ. Размеры помещения  $3,3 \times 6 \times 12$  м, средний коэффициент звукопоглощения ограждающих поверхностей помещения –  $0,2$ . Коэффициент звукопоглощения облицовки –  $0,8$ . Как должна располагаться облицовка в помещении?

Задача 9. Обеспечивается ли нормативная освещенность (200 лк) в производственном помещении с небольшой запыленностью и оптимальным отношением расстояния между светильниками к расчетной высоте подвеса, если помещение освещается 20-ю двухламповыми светильниками типа ПВЛП с газоразрядными лампами со световым потоком 2950 лм. Размеры помещения  $18 \times 30$  м, коэффициент использования осветительной установки –  $0,48$ .

Задача 10. Определить необходимое число прожекторов типа ПЗС – 35 для освещения строительной площадки размерами  $110 \times 60$  м, высоту их установки и оптимальный угол наклона оптической оси прожекторов. Требуемая освещенность  $E_n = 5$  лк, что соответствует каменным работам. Напряжение осветительной сети – 220 В. В прожекторе использована лампа НГ 220-500 мощностью 500 Вт. Максимальная осевая сила света  $I$  этой лампы – 50000

кд, световой поток  $\Phi_{л} = 8500$  лм. Коэффициенты углов рассеяния для промежутка ПЗС – 35 с лампой НГ 220-500 в горизонтальной плоскости  $m = 0,038$ , а в вертикальной –  $n = 0,00161$  (по справочным данным для указанного типа лампы и прожектора).

Задача 11. Определить площадь боковых световых проемов (остекления), количество и размеры окон, их размещение в аппаратном цехе предприятия, расположенного в г. Калининграде. Размеры цеха ( $25 \times 12$ ) м, высота 4 м, освещение – боковое одностороннее, здание цеха – одноэтажное. Высота расположения подоконников аппаратного зала над землей 2,0 м, высота окон – 2,5 м. Высота рабочей поверхности – 1,2 м. Стены зала окрашены светло-голубой краской, потолок – побеленный, пол покрыт зеленой плиткой. Рядом со зданием аппаратного цеха на расстоянии 22 м соседствует 4-этажное здание, высота карниза которого 11 м. Работы в аппаратном зале относятся к точным работам. Предусмотрены деревянные сдвоенные оконные переплеты. Нижний край окон возвышается над полом на 0,8 м.

Задача 12. Рассчитать необходимый воздухообмен,  $\text{м}^3/\text{ч}$ , для удаления избытков явного тепла в количестве  $10^4$  кДж/ч. Температура приточного воздуха  $16$  °С, температура уходящего воздуха  $21$  °С. Найти также мощность привода вентилятора, кВт, если напор, который должен обеспечить вентилятор, составляет 250 Па. КПД вентилятора равен 0,6, ось вентилятора непосредственно соединена с электродвигателем.

Практическое занятие № 5: Расчеты молниезащитных устройств. Расчеты средств пожаротушения.

Задача 1. Определить категорию пожарной опасности помещения, в котором находятся твердые горючие вещества в следующих количествах: древесина – 1500 кг, бумага – 100 кг, резина – 20 кг, ткань синтетическая – 15 кг. Теплота сгорания для древесины – 16,3 МДж/кг, бумаги – 13,4 МДж/кг, резины – 33,5 МДж/кг, ткани синтетической – 27,5 МДж/кг. Площадь помещения  $S = 1200$   $\text{м}^2$ .

Задача 2. Определить необходимость расчета взрывоустойчивости ограждающих конструкций помещения, в котором возможно взрывное горение ацетиленовоздушной смеси стехиометрической концентрации. Температура продуктов горения при взрыве составляет  $2417$  °С, температура в помещении до взрыва –  $20$  °С.

Задача 3. Определить допустимое время  $\tau_{\text{доп}}$  эвакуации при круговом развитии пожара, если горит сухая древесина, объем помещения составляет  $W = 2800$   $\text{м}^3$ , критическая для человека температура окружающей среды  $t_k = 70$  °С, начальная температура  $t_n = 20$  °С, коэффициент, учитывающий потери тепла на нагрев конструкций и оборудования  $\varphi = 0,2$ , массовая скорость выгорания вещества  $\rho = 20$   $\text{кг}/\text{м}^2$ , удельная теплота сгорания сухой древесины  $q = 6,3 \cdot 10^6$  Дж/кг; скорость перемещения границы пожара  $V = 0,04$  м/с. Теплоемкость воздуха  $C_v = 1,01 \cdot 10^3$  Дж/кг·К.

Задача 4. Известно, что вероятность воздействия на людей опасных факторов пожара  $Q_v$  не должна превышать  $10^{-6}$  в год. Соблюдается ли это требование применительно к 15-этажной гостинице, если вероятность пожара на объекте равна  $Q_n = 0,0003$ , вероятность эффективной работы систем противопожарной защиты (имеется оповещение и противодымная защита)  $P_n = 0,9975$ , вероятность своевременной эвакуации людей  $P_3 = 0,999$ .

Задача 5. Рассчитать ожидаемое число  $N$  поражений молнией в год здания прямоугольной формы. Длина здания – 25 м, ширина – 20 м, высота – 7 м. Удельную плотность ударов молнии принять равной  $3$  ( $\text{км}^2 \cdot \text{год}$ ) $^{-1}$ .

Задача 6. Рассчитать высоту одиночного стержневого молниеотвода для защиты здания с размерами в плане  $10 \times 12$  м и высотой 7 м. Расстояние от молниеотвода до торцевой стены здания по осевой линии 3,5 м. Принять зону защиты типа Б, т.е., вероятность прорыва молнии к объекту не должно превышать 0,05.

Задача 7. Определить общий расход воды на пожаротушение на фабрике, расположенной в двух зданиях III степени огнестойкости, объемом  $6000$  и  $3000$  м<sup>3</sup> и категориями по пожарной опасности соответственно В и Д. Общая площадь территории, занимаемой предприятием, равна 3 га. Определить также диаметр пожарных кранов и рукавов. Здания имеют конструкцию покрытия из профилированного стального настила, сгораемый утеплитель и рулонную кровлю площадью менее  $5000$  м<sup>2</sup> (для обоих зданий). Предусмотрен хозяйственно-питьевой водопровод.

Практическое занятие № 6: Расчеты параметров укрытий и убежищ.

Задача 1. Рассчитать общий коэффициент ослабления проникающей радиации защитной конструкцией, при изготовлении которой использованы бетон (толщина 10 см), дерево (толщина 15 см) и грунт (толщина 30 см). Слой половинного ослабления для бетона составляет 10 см, дерева 33 см, грунта – 14 см.

Задача 2. Определить возможное число пораженных людей в населенном пункте, оказавшемся в сложном очаге поражения при одновременном воздействии ударной волны (вероятность поражения = 0,5), светового излучения (вероятность поражения = 0,4), и проникающей радиации (вероятность поражения = 0,2). В населенном пункте проживает  $N = 50000$  чел.

Задача 3. Определить избыточное давление ударной волны в районе механического цеха при взрыве емкости с пропаном в количестве 100 т, находящейся на удалении 600 м от цеха.

Задача 4. Рабочие прибыли из укрытия в цех, расположенный в одноэтажном производственном здании, после заражения территории завода радиоактивными веществами (РВ). Уровень радиации на территории в момент прибытия рабочих составлял  $P_n = 87$  Р/ч, а через 6 ч снизился до  $P_k = 23,6$  Р/ч. Определить экспозиционную дозу облучения, которую рабочие получают в цехе, если работа продолжалась  $T = 4$  ч.

Задача 5. Рассчитать параметры зоны поражения (площадь разлива  $S_p$ , площадь зоны химического заражения  $S_3$ ) при разрушении необвалованной емкости с 10 т хлора в населенном пункте со сплошной застройкой. Скорость ветра – 4 м/с, степень вертикальной устойчивости атмосферы – инверсия.

Задача 6. На каком расстоянии от эпицентра воздушного ядерного взрыва мощностью 200 кт возможно воспламенение деревянных строений, для которых величина светового импульса, вызывающего воспламенение составляет  $(420-672)$  кДж/м<sup>2</sup>. Состояние атмосферы – очень ясно, дальность видимости – до 100 км.

Практическое занятие № 7: Расчеты показателей уровня безопасности жизнедеятельности.

Задача 1. Рассчитать ежемесячную страховую выплату пострадавшему, если в результате несчастного случая, связанного с производством, пострадавший утратил профессиональную трудоспособность на 60%, степень вины пострадавшего в несчастном случае определена в 20%. Средний заработок пострадавшего до несчастного случая составлял 15500 р. Как определяется размер единовременной страховой выплаты пострадавшему?

**Задача 2.** Определить возможный прирост производительности труда при снижении шума с 85 дБА до 76 дБА и улучшении освещенности с 180 до 230 лк. Предельно допустимый уровень шума  $L_{пду} = 80$  дБА, нормативная освещенность  $E_H = 200$  лк.

**Задача 3.** Определить экономическую целесообразность мероприятий по результатам специальной оценки условий труда в организации при следующих исходных данных: месячный фонд оплаты труда (ФОТ) = 750 тыс.руб., страховой тариф  $T = 1,2\%$ , стоимость работ по аттестации рабочих мест  $A = 86$  тыс.руб., стоимость работ по сертификации  $C = 26$  тыс.руб., затраты на мероприятия по оздоровлению и улучшению условий труда по итогам аттестации рабочих мест  $Z = 150$  тыс.руб., годовые эксплуатационные затраты по этим мероприятиям  $Z_э = 12$  тыс.руб., ожидаемое уменьшение страхового тарифа  $\Delta T = 30\%$ , предполагаемый экономический результат в результате увеличения производительности труда вследствие улучшения условий труда –  $P = 290$  тыс.руб.

**Задача 4.** По итогам специальной оценки условий труда (СОУТ) выявлены следующие опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ):

1. Повышенная концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Класс условий труда (УТ) – 3.3, число работников, занятых в этих условиях – 24;
2. Недостаточное общее искусственное освещение в цехе №1. Класс УТ – 3.1, число работников, занятых в этих условиях – 15;
3. Недостаточный уровень санитарно-бытового обеспечения (СБО), класс УТ – 3.1, фактор распространяется на 40 работников;
4. Повышенный уровень шума, класс УТ – 3.2, в шумных условиях работают 12 чел.;
5. Недостаточный уровень технической безопасности в цехе №2, класс УТ – 3.2, число работников, занятых в этих условиях – 20.

Определить интенсивность  $I$  воздействия ОВПФ на период СОУТ, средневзвешенный балл риска, определить оптимальную последовательность выполнения профилактических мероприятий по кварталам года при учете следующих организаций по финансированию: на один квартал – (70-80) тыс.руб., на год – 300 тыс.руб. Построить график изменения (уменьшения) интенсивности  $I$  воздействия ОВПФ в оптимальном варианте. Определить остаточную интенсивность  $I_{ост}$  воздействия ОВПФ и средневзвешенный балл риска после выполнения всех мероприятий. Чему равен уровень профессионального риска для здоровья работников до и после выполнения мероприятий? По факторам 2 и 6 внедрение профилактических мероприятий позволяет обеспечить класс УТ – 1, по факторам 3, 4 и 5 – класс 2, по фактору 1 – класс 3.1. Сметная или плановая стоимость профилактических мероприятий по снижению воздействия или устранению ОВПФ: для первого фактора – 70 тыс.руб., для второго – 45 тыс.руб., для третьего – 90 тыс.руб., для четвертого – 30 тыс.руб., для пятого – 50 тыс.руб., для шестого – 35 тыс.руб.

**Задача 5.** Определить показатель  $k$  динамики производственного травматизма по коэффициенту частоты несчастных случаев  $K_ч$  за последние девять лет (2007-2015 гг.). Каково прогнозируемое значение  $K_ч^{пр}$  на 2016 год? Данные по  $K_ч$  приведены в таблице.

Год	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
$K_ч$	2,4	2,3	3,5	2,9	2,7	2,6	2,6	3,0	2,9

### Типовые задания для контрольной работы

Работа состоит из подготовки ответов на два вопроса, решения одной задачи и охватывает все разделы дисциплины. Варианты заданий выбирают по таблице 3, ориентируясь на сумму двух последних цифр и последнюю цифру шифра. Например, учебный шифр студента 06-ЗТО-1624. В этом случае нужно ответить на вопросы 15, 65 и решить задачу 2.

Контрольную работу нужно выполнять аккуратно, не допускаются произвольные сокращения слов. В левой стороне листа нужно оставлять поле шириной 30 мм. Ответы на вопросы должны быть полными, со ссылками на использованную литературу и нормативные акты. Для ссылок используйте квадратные скобки. В конце работы нужно привести полный список всех использованных источников. Рекомендуется использовать, помимо источников, приведенных в настоящих методических указаниях, любую другую новейшую литературу и нормативные акты.

Приводимые рисунки и схемы нужно нумеровать и снабжать подрисуночными подписями. Например: Рис.3. Схема защитного заземления. Таблицы, рисунки, схемы размещайте сразу после первого упоминания о них в тексте.

Таблица 3 – варианты заданий

Сумма двух последних цифр шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0-3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5	Задача 6	Задача 7	Задача 8	Задача 9	Задача 10
4-7	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Задача 11	Задача 12	Задача 13	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5	Задача 6	Задача 7
8-11	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Задача 8	Задача 9	Задача 10	Задача 11	Задача 12	Задача 13	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4
12-15	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	Задача 5	Задача 6	Задача 7	Задача 8	Задача 9	Задача 10	Задача 11	Задача 12	Задача 13	Задача 1
16-18	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5	Задача 6	Задача 7	Задача 8	Задача 9	Задача 10	Задача 11

В формулах нужно указывать расшифровки всех буквенных обозначений. Все используемые единицы измерения должны соответствовать системе СИ.

При подготовке ответов на вопросы и решении задачи используйте, прежде всего, литературу, указанную к той теме дисциплины, к которой ближе всего относятся данные вопросы и задача.

Вопросы для контрольной работы.

1) Предмет изучения, основные термины и их определения в области безопасности жизнедеятельности.

2) Опасные и вредные производственные факторы. Их классификация, единицы измерения, источники.

3) Воздействие шума на организм человека.

4) Воздействие вибрации на организм человека.

5) Воздействие на организм человека ионизирующих излучений.

6) Классификация и воздействие на организм человека бактериальных средств (болезнетворных микробов и бактериальных ядов).

7) Воздействие на организм человека неблагоприятных метеоусловий.

8) Действие переменного и постоянного электрического тока.

9) Действие электромагнитных полей и статического электричества.

10) Нормирование шума для жилых и производственных помещений.

11) Нормирование вибраций для производственных помещений.

12) Нормирование ионизирующих и неионизирующих излучений.

13) Нормирование микроклимата.

14) Нормирование естественной и искусственной освещенности.

15) Нормирование физических нагрузок для мужчин и женщин.

16) Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

17) Применяемые приборы и порядок измерения параметров шума и вибрации.

18) Применяемые приборы и порядок измерения параметров микроклимата.

19) Применяемые приборы и порядок измерения естественной и искусственной освещенности.

20) Применяемые приборы и порядок измерения ионизирующих излучений.

21) Приборы и методы оценки загазованности и запыленности воздушной среды.

22) Общая характеристика методов контроля качества среды обитания по отдельным факторам.

23) Количественная оценка общего состояния рабочей среды с учетом всех формирующих факторов.

24) Общая характеристика принципов и методов повышения безопасности труда.

25) Методика оптимального планирования мероприятий по повышению безопасности производственной среды.

26) Методика разработки оптимальных программ снижения производственного травматизма.

27) Методы мотивации безопасного поведения работников на производстве.

28) Общая характеристика систем и средств, применяемых для нормализации микроклимата в помещениях.

29) Общие принципы расчета механической вентиляции.

30) Естественная вентиляция (аэрация). Устройство, преимущества и недостатки, принципы расчета.

- 31) Защитные мероприятия по уменьшению воздействия неблагоприятных климатических условий при работах на открытом воздухе.
- 32) Очистка загрязненного воздуха. Обеспыливающее оборудование.
- 33) Классификация видов и систем освещения. Области их применения.
- 34) Требования к производственному освещению.
- 35) Источники света и светильники. Их характеристики.
- 36) Устройство и методы расчета искусственного освещения.
- 37) Устройство и принципы расчета естественного освещения.
- 38) Классификация помещений и условий работ по степени опасности поражения током. Её практическое значение.
- 39) Технические способы и средства обеспечения электробезопасности.
- 40) Преимущества и недостатки люминесцентного освещения.
- 41) Устройство и порядок расчета защитного заземления. Область применения, преимущества и недостатки.
- 42) Устройство и порядок расчета зануления.
- 43) Защита от электромагнитных полей.
- 44) Защита от ионизирующих излучений.
- 45) Режимы производственной деятельности при заражении среды радиоактивными веществами.
- 46) Звукопоглощение. Порядок расчета. Применяемые материалы. Области применения.
- 47) Звукоизоляция. Порядок расчета. Применяемые материалы. Области применения.
- 48) Конструктивные мероприятия по защите от вибраций. Общая характеристика.
- 49) Мероприятия по снижению шума в источнике его возникновения.
- 50) Общая характеристика мероприятий по борьбе с шумом.
- 51) Общие мероприятия по защите от биологических опасных и вредных факторов.
- 52) Общие мероприятия по защите от психофизиологических опасных и вредных факторов.
- 53) Общие требования к санитарно-бытовое обеспечение работников.
- 54) Медпункты и здравпункты на предприятиях. Требования к их наличию.
- 55) Требования к организации питания работников.
- 56) Роль охраны труда на производстве.
- 57) Надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде.
- 58) Факторы производственной среды и трудового процесса
- 59) Общие требования безопасности к ПЭВМ.
- 60) Воздействие тяжести и напряженности трудового процесса на здоровье работников.
- 61) Эргономика и организация рабочего места при работе за компьютером.
- 62) Значимость проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах.
- 63) Охрана труда женщин и молодежи.
- 64) Профессиональные болезни. Причины возникновения.
- 65) Предупреждения профессиональных болезней.
- 66) Основные причины возникновения травм и травмоопасные факторы.
- 67) Меры, направленные на предупреждение производственного травматизма.

- 68) Правила обеспечения и защищенность работников средствами индивидуальной защиты.
- 69) Особенности предоставления компенсаций работникам за работу с вредными условиями труда.
- 70) Планирование и финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда.
- 71) Оборудование и оформление кабинетов и уголков по охране труда.
- 72) Порядок и специфика создания службы охраны труда на предприятии.
- 73) Ответственность работников за нарушение требований охраны труда.
- 74) Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
- 75) Порядок учёта и расследования несчастных случаев на производстве.
- 76) Общие положения возмещения вреда, причиненного работникам трудовым увечьем или профессиональным заболеванием.
- 77) Ответственность работодателей и должностных лиц организаций за нарушение трудового законодательства.
- 78) Современные методы оценки профессиональных рисков и их значение в системе управления охраной труда.
- 79) Медицинские осмотры и освидетельствование отдельных категорий работников.
- 80) Инструкции по охране труда. Методика разработки, согласования и утверждения инструкции по охране труда
- 81) Первая помощь при производственном травматизме.
- 82) Основные требования к персоналу по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве.
- 83) Меры защиты от нервно-психических перегрузок.
- 84) Количественные показатели состояния условий труда.
- 85) Воздействие аэрозолей на организм человека.
- 86) Скидки и надбавки к страховым тарифам в системе страхования от несчастных случаев и профессиональных заболеваний.
- 87) Обязанности работодателей по страхованию работников от несчастных случаев и профессиональных заболеваний.
- 88) Виды обеспечения (страховые выплаты) в системе страхования работников от несчастных случаев и профессиональных заболеваний.
- 89) Основы теории горения и её значение в обеспечении пожарной безопасности.
- 90) Классификация помещений по взрывопожарной и пожарной опасности, строительных материалов и конструкций по пожарной опасности.
- 91) Основные направления обеспечения пожарной безопасности, их общая характеристика.
- 92) Система предотвращения пожаров.
- 93) Молниезащита зданий и сооружений.
- 94) Общая характеристика системы пожарной защиты.
- 95) Принципы и способы тушения пожаров.

96) Основные направления повышения устойчивости функционирования объектов экономики в условиях ЧС.

97) Принципы и способы защиты населения при чрезвычайных ситуациях мирного времени.

98) Цель, этапы и содержание аварийно-спасательных и других неотложных работ (АС и ДНР) в очагах поражения.

99) Система управления безопасностью труда в Российской Федерации.

100) Государственная система управления безопасностью жизнедеятельности в условиях ЧС. Органы управления. Их основные функции.

### **Задачи для контрольной работы.**

1) Определить коэффициент частоты несчастных случаев, если за отчетный период в организации произошло 6 несчастных случаев, общая численность работников составляет 150 человек.

2) Определить коэффициент тяжести несчастных случаев, если суммарное число дней временной нетрудоспособности, вызванных всеми несчастными случаями за отчетный период составило 146 дней, а за отчетный период в организации произошло 6 несчастных случаев.

3) Определить коэффициент потерь по причине несчастных случаев, используя данные задач 1 и 2.

4) Определить коэффициент частоты несчастных случаев со смертельным исходом, если за отчетный период в организации произошел один несчастный случай со смертельным исходом, общая численность работников составляет 130 человек.

5) Определить коэффициент обобщенных трудовых потерь по причине несчастных случаев, используя результаты расчетов задач 1, 2, 4.

6) Определить частоту профессиональной заболеваемости в организации, если число впервые установленных профессиональных заболеваний в течение года составило 2, общая численность работников составляет 170 человек.

7) Определить толщину силикатного стекла плотностью  $2500 \text{ кг/м}^3$  для изготовления передней прозрачной стенки звукоизолированной кабины, из которой осуществляется речевая связь по телефону. Уровень звука, воздействующего на наружную сторону передней стенки кабины, - 94 дБА.

8) В производственном цехе предприятия установлены три источника шума с уровнями звука 90, 96 и 88 дБА. Какой ориентировочно должна быть звукоизолирующая способность перегородки (стены), если эти источники шума разместить в отдельной выгородке.

9) Рассчитайте количество заземлителей (труб), ширину и длину соединительной полосы, если заземлители предполагается разместить в ряд, диаметр труб равен 0,05 м, их длина - 3 м, глубина заземления - 0,8 м. Допустимое сопротивление растеканию тока с заземляющего устройства 4 Ом, естественные заземлители отсутствуют, измеренное удельное сопротивление грунта - 80 Ом·м.

10) Рассчитайте систему общего равномерного освещения для сборочного цеха. Длина цеха 50 м, ширина 25 м, высота 4,5 м. Свес светильников равен 0,3 м, нормативная освещенность для сборочного цеха - 200 лк. Коэффициенты отражения от потолка, стен и рабочей поверхности составляют соответственно 70, 50 и 30 %. Рекомендуется использовать светиль-

ники типа ПВЛП или ПВЛМ 2-й или 3-й условной группы с люминесцентными лампами типа ЛБ 40-4 со световым потоком 3000 лм.

11) Рассчитайте необходимую общую площадь боковых световых проемов (окон) для цеха площадью 1200 м<sup>2</sup>. Нормативное значение коэффициента естественной освещенности (КЕО) равно 1,5 %. Световая характеристика окон равна 20,5, общий коэффициент светопропускания окон составляет 0,6. Коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом освещении благодаря свету, отраженному от внутренних поверхностей здания цеха цеха, примите равным 1,45. Коэффициент запаса примите самостоятельно. Коэффициент, учитывающий затемнение окон противостоящими зданиями, равен 1,1.

12) Рассчитать общий коэффициент ослабления проникающей радиации защитной конструкцией, при изготовлении которой использованы бетон (толщина 10 см), дерево (толщина 15 см) и грунт (толщина 30 см). Слой половинного ослабления для бетона составляет 10 см, дерева 25 см, грунта – 14 см.

### Экзаменационные вопросы по дисциплине

1. Цель и предмет изучения БЖД. Основные определения в области БЖД.
2. Аксиома о потенциальной опасности деятельности. Общая характеристика рисков.
3. Классификация опасных и вредных производственных факторов.
4. Классификация поражающих факторов.
5. Действие шума, вибрации, ультра – и инфразвука на организм человека.
6. Действие электрического тока на организм человека.
7. Действие электромагнитных, инфракрасных и ультрафиолетовых излучений на организм человека.
8. Действие неблагоприятных микроклиматических условий, вредных химических веществ на организм человека.
9. Действие поражающих факторов на организм человека.
10. Нормирование шума и вибрации.
11. Нормируемые параметры электрических полей токов промышленной частоты, электростатических и электромагнитных полей.
12. Нормирование микроклимата и показателей освещения.
13. Нормирование содержания вредных веществ.
14. Нормирование ионизирующих излучений.
15. Нормирование физических и нервно-психических перегрузок.
16. Расчетный метод оценки качества производственной среды.
17. Инструментальный метод оценки качества производственной среды. Измерение шума и вибрации.
18. Инструментальный метод оценки качества производственной среды. Измерение параметров микроклимата, параметров освещения.
19. Инструментальный метод оценки качества производственной среды. Измерение концентрации вредных химических веществ и запыленности, контроль ионизирующих излучений.
20. Количественная оценка общего уровня безопасности производственной среды.
21. Основные направления и методы управления безопасностью труда.
22. Защита от физических перегрузок. Меры безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ вручную и при использовании грузоподъемных кранов.
23. Защита от нервно-психических перегрузок.
24. Общая характеристика мероприятий по нормализации микроклимата.
25. Классификация устройств и систем вентиляции.
26. Порядок расчета систем вентиляции.
27. Классификация видов и систем освещения.
28. Характеристики источников света и светильников.
29. Методы расчета производственного освещения.
30. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током.

31. Защитное заземление. Порядок проверочного расчета.
32. Защитное заземление. Порядок проектировочного расчета.
33. Устройство и принцип расчета зануления. Принцип действия защитного отключения.
34. Сосуды и системы, работающие под давлением. Контрольные приборы и предохранительные устройства.
35. Организация безопасной эксплуатации сосудов и систем, работающих под давлением.
36. Основные направления по борьбе с шумом.
37. Средства индивидуальной защиты от шума и вибрации.
38. Основные направления по борьбе с вибрацией.
39. Основные направления обеспечения безопасности труда при работе на технологическом оборудовании.
40. Основы теории горения.
41. Классификация помещений и зданий по степени пожаро – и взрывоопасности, строительных материалов по возгораемости, зданий и сооружений по огнестойкости.
42. Обеспечение пожарной безопасности. Комплекс мер по предотвращению пожаров.
43. Молниезащита зданий и сооружений.
44. Система противопожарной защиты. Эвакуационные мероприятия, пожарная сигнализация.
45. Система противопожарной защиты. Технические системы и средства тушения пожара.
46. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Защита рабочих и служащих.
47. Повышение устойчивости систем энергоснабжения в чрезвычайных ситуациях.
48. Организация аварийно-спасательных работ.
49. Проведение аварийно-спасательных работ.
50. Ответственность должностных лиц и рядовых работников за нарушение норм и правил охраны труда. Порядок расследования несчастных случаев на производстве.
51. Льготы и компенсации при работе в неблагоприятных условиях труда. Порядок возмещения вреда, причиненного работающему вследствие несчастного случая на производстве.
52. Организация обучения безопасности труда.
53. Структура управления ГО в РФ. Организация ГО на объекте экономики.
54. Основные задачи РСЧС. Структура РСЧС на объекте экономики.
55. Охрана труда женщин и молодежи.
56. Требования безопасности при работе на ПЭВМ.

### Типовые экзаменационные задачи по дисциплине

1. Какова допустимая продолжительность пребывания персонала в зоне действия электрического поля токов промышленной частоты, если напряженность электрического поля составляет 15 кВ/м?

2. Как должна быть ограничена продолжительность воздействия электростатического поля в течение смены, если его напряженность 45 кВ/м.

3. Плотность потока энергии электромагнитного поля при работе радиолокационной станции с вращающейся антенной составляет 2 Вт/м<sup>2</sup>. Допустимо ли 8-часовое пребывание людей в таких условиях?

4. Выполнится ли надежное и быстрое отключение аварийного участка электроцепи, если сила тока короткого замыкания составит 220А, а номинальная сила тока плавкой вставки предохранителя составляет 60А?

5. Рассчитать общее сопротивление растеканию тока с заземляющего устройства (ЗУ), состоящего из шести трубчатых вертикальных заземлителей, соединенных горизонтальной полосой. Сопротивление растеканию тока с одиночного трубчатого заземлителя 18 Ом, с протяженной горизонтальной полосы – 8 Ом. Коэффициент использования вертикальных трубчатых заземлителей  $\eta_v=0,64$ , коэффициент использования горизонтальной соединительной полосы  $\eta_n=0,71$ . Расстояние между вертикальными заземлителями 3,7 м.

6. Рассчитать общий коэффициент ослабления гамма-излучения защитной конструкцией, при изготовлении которой использованы бетон (толщина 15 см), дерево (толщина 20 см), и грунт (толщина 30 см). Слой половинного ослабления для бетона составляет 10 см, дерева – 25 см, грунта – 14 см.

7. Определить экспозиционную дозу облучения, которую получают люди, находясь в течение 3 часов в здании на территории, зараженной радиоактивными веществами. Уровень радиации составлял 50Р/ч, коэффициент ослабления здания равен 6.

8. Рассчитать подлежащие компенсации единовременное пособие и ежемесячный утраченный заработок, если работник по причине производственной травмы утратил профессиональную трудоспособность на 50%. Понижающий коэффициент, установленный в зависимости от степени вины пострадавшего в происшедшем несчастном случае, составляет 25%. Средний заработок пострадавшего до несчастного случая составил 45000 рублей.