

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники»

Кафедра инженерной психологии и эргономики

## *Охрана труда с основами экологии*

ПРОГРАММА, ЗАДАНИЯ  
И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ  
для студентов всех специальностей БГУИР  
заочной формы обучения

Минск 2006

УДК 658.382.3 (075.8)  
ББК 65.247 я 73  
0-92

Составитель:  
Т.Ф. Михнюк

0-92 **Охрана** труда с основами экологии: Программа, задания и метод. указ. к контрольной работе для студ. всех спец. БГУИР заоч. формы обуч. / Сост. Т.Ф. Михнюк. – Мн.: БГУИР, 2006. – 64 с.  
ISBN 985-444-915-7

Издание содержит программу курса «Охрана труда с основами экологии», задания для выполнения контрольных работ и методические указания к их выполнению студентами-заочниками по всем специальностям БГУИР.

УДК 658.382.3(075.8)  
ББК 65.247 я 73

ISBN 985-444-915-7

© Михнюк Т.Ф., составление, 2006  
© БГУИР, 2006

## Введение

Предметом курса «Охрана труда с основами экологии» является изучение особенностей взаимодействия человека со средой обитания в условиях производства и окружающей природной среды, выявление, анализ и оценка техногенных, биотических и абиотических факторов, явлений и процессов, оказывающих влияние на производственную и экологическую безопасности, а также разработка комплекса мер по созданию достаточно безопасных и безвредных условий труда и обеспечению необходимого качества окружающей природной среды.

Решение этих задач преследует достижение следующих целей: снижение производственного травматизма, общей и профессиональной заболеваемости; сохранение качественной для жизнедеятельности людей среды обитания.

Надлежащее изучение курса призвано оказать действенное влияние на экологизацию мышления обучающихся, формирование у будущих специалистов и административных работников сознания бережного и рационального отношения к природе как среде обитания и источнику ресурсов для устойчивого развития экономики, сохранения здоровья и жизни людей на современном производстве, насыщенном различными технологическими опасностями и вредностями.

Содержание курса включает в себя три раздела, в первом из которых – «Теоретические основы безопасности человека в среде обитания» – представлен теоретический материал, касающийся механизмов формирования экологических и технологических опасных факторов, общих закономерностей и подходов обеспечения безопасности жизнедеятельности человека независимо от среды обитания.

Второй раздел – «Основы экологии» – посвящен экологическим вопросам и проблемам. Он предусматривает изучение предмета и задач современ-

ной экологии, ее прикладного характера как научной базы сохранения качества и защиты природной среды и ресурсосбережения.

Третий раздел содержит программный материал по основам производственной безопасности – технике безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, а также организационно-правовые вопросы обеспечения производственной безопасности.

Программа курса и контрольные задания составлены на основании базовой программы по курсу «Охрана труда с основами экологии» для всех специальностей БГУИР, типовых программ по охране труда (ТД-204) и основам экологии (ТД-128).

Библиотека БГУИР

# I. Программа курса «Охрана труда с основами экологии»

## Пояснительная записка

Программа «Охрана труда с основами экологии» разработана в соответствии с образовательным стандартом РД РБ 02100.5.114-98 по всем указанным специальностям. Она предусматривает изучение односеместрового курса «Охрана труда с основами экологии» студентами всех форм обучения по всем специальностям БГУИР. Предметом дисциплины является изучение теоретических основ экологической и производственной безопасности, основных законов эволюции природы и биосферы, возможных негативных последствий антропогенного воздействия на окружающую среду и ее глобальных изменений; изучение основ формирования условий труда на современном производстве; освоение принципов методов и средств защиты и сохранения природы, обеспечения безопасных и безвредных условий труда с целью сокращения социально-экономических издержек, обусловленных загрязнением природной среды и истощением ее ресурсов, сокращения производственного травматизма, общей и профессиональной заболеваемости граждан.

В результате изучения дисциплины студенты должны **получить представление** об окружающей природной среде, ее структуре, законах развития, об опасных и вредных производственных факторах, их воздействии на организм работающих. **Изучить** принципы, способы и средства защиты атмосферы, литосферы и гидросферы от загрязнения, обеспечения защиты персонала от техногенных факторов; **получить навыки** в проектировании и расчете инженерно-технических методов по защите работающих от экологических и техногенных факторов, сохранения качества среды обитания и здоровья граждан.

Программа рассчитана на объем 64 учебных часов. Примерное распределение учебных часов по видам занятий: лекции – 32 часа, лабораторные работы – 16 часов, практические занятия – 16 часов.

## **Раздел 1. Теоретические основы безопасности человека в среде обитания**

**Тема 1.1.** Особенности взаимодействия человека с природной и производственной средой. Прямые и обратные связи. Экологические факторы, формирующие условия существования живых организмов (абиотические, биотические, антропогенные). Диапазон и пределы устойчивости (пределы выносливости) организма к действию экологического фактора, его оптимум. Закон лимитирующих факторов Ю. Либиха.

Факторы, явления и процессы как опасности и вредности. Благоприятные и неблагоприятные условия труда. Физические, химические, биологические и психофизиологические опасности и вредности.

Оценка опасностей. Риск как частота реализации потенциальных опасностей, методика его расчета. Концепция допустимого (приемлемого) уровня риска.

**Тема 1.2.** Принципы, методы и средства обеспечения экологической и производственной безопасности. Ориентирующие, технические, управленческие, организационные и другие принципы. Основные методы обеспечения безопасности персонала с учетом уровня риска. Средства коллективной и индивидуальной защиты от экологических и производственных факторов. Психологические особенности и эргономические основы безопасности. Основные виды совместимостей человека и машины в системе «человек – машина»: информационная, биофизическая, энергетическая, пространственно-антропометрическая, технико-эстетическая. Психические процессы, психические свойства и психические состояния как ос-

новные компоненты психической деятельности человека. Анализаторные системы человека: зрительный анализатор, слуховой анализатор, тактильный анализатор, вибрационная чувствительность, болевая чувствительность, обоняние и вкус, двигательный анализатор, их особенности и характеристики.

## **Раздел 2. Основы экологии**

**Тема 2.1.** Предмет экологии. Основное содержание и предмет современной (прикладной) экологии. Экология как научная основа защиты окружающей среды от загрязнения, сохранения качественной природной среды обитания и обеспеченности хозяйственной деятельности природными ресурсами и устойчивого развития экономики.

**Тема 2.2.** Возникновение жизни, образование биосферы Земли и ее эволюция. Идеалистическая (креационистская) и материалистическая теории возникновения жизни на Земле. Суть абиогенной (небиологической) теории самопроизвольного зарождения жизни. Суть теории панспермии и «принципа Реди». Особенности и важнейшие закономерности эволюции живой материи. Ноосфера как закономерный этап эволюции биосферы. Границы биосферы в атмосфере, гидросфере и литосфере. Основные факторы (причины), ограничивающие расширение биосферы в природной среде Земли.

Основные этапы в эволюции биосферы Земли: гетеротрофный режим питания, возникновение фотосинтезирующих организмов и автотрофного режима питания, окислительный этап (как этап резкого увеличения автотрофного режима питания). Круговорот веществ в природе.

Газовая, концентрационная и окислительно-восстановительная функции живого вещества.

**Тема 2.3.** Основные понятия и определения в экологии: популяция, экологическая ниша, сообщество, экологическая система, биогеоценоз. Ди-

намика экосистем. Циклические и поступательные изменения в экосистемах. Сукцессии и их причины. Закон внутреннего динамического равновесия экосистем.

**Тема 2.4.** Исторические особенности взаимоотношений общества и природы: древнекаменный (палеолит), новокаменный (неолит), промышленный этапы, этап научно-технической революции (НТР). Равновесное и кризисное состояние экологических систем. Катастрофическое состояние и состояние коллапса, их характеристика и влияние на социально-экономическое развитие.

**Тема 2.5.** Природные ресурсы Земли, их классификация и эколого-экономическое значение. Минеральные ресурсы (полезные ископаемые), водные, земельные, биологические (растительного и животного происхождения). Неисчерпаемые и исчерпаемые ресурсы, возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. Атмосфера, ее состав и основные характеристики. Загрязнение атмосферы, естественное и антропогенное, состав и основные источники. Гидросфера. Степень обеспеченности водой населения различных регионов. Основные источники загрязнения гидросферы и состав загрязнителей. Литосфера, ее характеристика. Почвы как основной ресурс для сельского и лесного хозяйства. Основные источники загрязнения земельных угодий, состав загрязнителей. Тяжелые металлы, пестициды, диоксины и диоксиноподобные соединения как наиболее опасные для биосферы и человека загрязнители среды обитания. Природные ресурсы Беларуси.

**Тема 2.6.** Экологические проблемы как составная часть глобальных проблем современной земной цивилизации. Основные причины их возникновения. Наиболее актуальные экологические проблемы (изменение климата Земли, разрушение озонового слоя, истощение природных ресурсов, сокращение биологического разнообразия биосферы и др.). Региональные экологические проблемы, в том числе Беларуси.



**Тема 2.7.** Экологическое нормирование и оценка качества окружающей среды.

Основные принципы, методы и средства защиты природной среды от загрязнения и истощения природных ресурсов. Особенности обмена веществом и энергией между компонентами в биосфере и техносфере (замкнутый процесс и линейный). Современные методы улавливания, нейтрализации, уничтожения и захоронения отходов. Перспективные пути защиты окружающей среды от загрязнения (малоотходные технологии, территориально-производственные комплексы). Основные причины малой степени повторного использования (утилизации) производственных отходов. Методы и средства защиты воздушного бассейна (аппараты сухой и мокрой очистки, абсорбция, хемосорбция, адсорбция, термическое дожигание, каталитическая нейтрализация). Защита водных ресурсов от загрязнения сточными водами. Организационно-планировочные мероприятия, санитарно-технические методы (механическая, химическая, биологическая очистка). Охрана недр и почв. Принципы рационального использования полезных ископаемых. Охрана и защита лесов (лесохозяйственные мероприятия, биологические методы, химический метод). Меры по сохранению биологического разнообразия экосистем (заповедники, национальные парки, заказники, памятники природы, Красная книга). Закономерности и принципы природопользования.

**Тема 2.8.** Система управления охраной окружающей среды и природопользования в Беларуси. Правовая основа природоохранной деятельности. Контроль и надзор в области охраны окружающей среды. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза и аудит. Международное сотрудничество в области экологии.

## **Раздел 3. Основы производственной безопасности (охрана труда)**

**Тема 3.1.** Предмет, цели и задачи производственной безопасности. Правовая основа и организационные вопросы обеспечения производственной безопасности. Трудоохранное законодательство. Надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде. Организация охраны труда на производстве. Система управления охраной труда. Обязанности администрации по обеспечению производственной безопасности. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Специальное расследование. Акты по форме Н-1 и НП. Методы изучения и анализа причин производственного травматизма.

**Тема 3.2.** Понятие о технике безопасности. Основные причины несчастных случаев на производстве.

**Тема 3.3.** *Защита от поражения электрическим током.* Действие электрического тока на организм человека. Факторы, влияющие на исход электрического поражения. Меры первой помощи пострадавшим от электрического тока. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Оценка опасности электропоражения. Расчет возможных токов электропоражения в различных электрических сетях. Нормирование предельно допустимых значений токов через тело человека и напряжений прикосновения. Выбор схемы сети и режима нейтрали источника в трехфазных сетях исходя из технологических (производственных) требований и безопасности. *Защита от статического электричества.* Условия возникновения и накопления статического электричества, его вредность и опасность. Нормирование и оценка статического электричества по условиям труда. Способы и средства защиты.

**Тема 3.4.** *Защита от электромагнитных полей радиочастотного диапазона.* Естественные источники электромагнитных излучений (геоэлектрическое и геомагнитное поля, атмосферное электричество, радиоиз-

лучения Солнца и Галактик), их характеристики. Искусственные источники электромагнитных излучений (радиосвязь, радиолокация, современные коммуникационные средства). Эколого-гигиеническое и медико-биологическое значение электромагнитных полей (ЭМП). Возможные негативные последствия хронического воздействия ЭМП на организм человека. Нормирование и гигиеническая оценка ЭМП. Способы и средства защиты (экранирование, создание санитарно-защитных зон и др.). Защита от постоянных и переменных магнитных полей, в том числе промышленной частоты.

**Тема 3.5.** *Защита от лазерных излучений (ЛИ).* Особенности, свойства и биоэффекты ЛИ. Область применения. Основные источники. Классификация лазеров по степени опасности. Нормирование и оценка ЛИ. Методы и средства защиты (организационно-планировочные, инженерно-технические).

**Тема 3.6.** *Защита от ультрафиолетового и инфракрасного излучений.* Источники, свойства и биологическое действие. Меры и средства защиты.

**Тема 3.7.** *Защита от опасных и вредных факторов при работе с компьютерами.* Источники опасностей и вредностей, их характеристики и особенности воздействия на пользователей персональных компьютеров (ПК). Нормирование и оценка опасных и вредных факторов. Рекомендации к безопасной организации труда на ПК.

**Тема 3.8.** *Требования безопасности при работах на воздушных линиях связи и проводного вещания, при проведении работ на подземных (кабельных) линиях связи, а также на центральных и базовых станциях радиотелефонной связи.*

**Тема 3.9.** *Требования безопасности к сосудам, работающим под давлением.* Требования к конструкции, регистрации, ремонт и аттестация. Дополнительные требования к баллонам.

**Тема 3.10.** *Требования безопасности при эксплуатации подъемно-транспортных средств.*

**Тема 3.11.** *Обеспечение санитарно-гигиенических требований к производственной среде.* Оздоровление воздушной среды на производст-

ве. Основные источники и состав загрязнителей воздушной рабочей зоны основных производств радиоэлектронной продукции. Гигиеническая оценка загрязненности воздуха. Ионизация воздушной среды. Рекомендуемые минимальные, оптимальные и допустимые значения концентрации отрицательных и положительных аэроионов в рабочей зоне. Методы и средства оздоровления воздуха производственных помещений. Вентиляция как один из способов оздоровления воздушной среды на производстве.

**Тема 3.12.** *Производственное освещение.* Роль света в жизнедеятельности человека. Назначение производственного освещения. Виды и характеристика освещения (естественное, искусственное и совмещенное). Гигиеническая оценка, нормирование, проектирование и расчет зрительных условий труда.

**Тема 3.13.** *Защита от вибрации и шума.* Основные причины образования вибраций, источники. Виды вибраций по источнику возникновения. Воздействие на организм человека. Вибробольность. Гигиеническая оценка, нормирование, методы и средства обеспечения вибробезопасных условий труда.

Классификация шумов по природе происхождения, ширине спектра, временным характеристикам. Воздействие шума на организм человека. Шумовая болезнь. Нормирование и оценка шума в жилой зоне и на рабочих местах. Принципы, методы и средства снижения шума в источниках его образования и на пути распространения. Средства индивидуальной защиты от вибрации и шума.

Защита от ультра- и инфразвуковых колебаний. Природные и техногенные источники ультразвуковых (УЗ) и инфразвуковых (ИЗ) колебаний. Технологические процессы, использующие ультразвуковую энергию. Вредность УЗ и ИЗ для организма человека. Нормирование и оценка. Способы и средства защиты. Особенности защиты от ИЗ-колебаний.

**Тема 3.14.** *Основы пожарной безопасности.* Социально-экономическое значение обеспечения пожарной безопасности (ПБ). Основные причины пожаров и взрывов. Определение понятий «горение»,

«пожар». Опасные и вредные факторы пожаров. Условия возникновения горения. Виды процесса возникновения горения. Пожароопасные свойства веществ и материалов. Категорирование производств по пожарной опасности. Меры по обеспечению ПБ. Организация ПБ на производстве. Органы контроля ПБ.

### **Перечень лабораторных работ**

1. Исследование опасности электропоражения в трехфазных трехпроводных сетях с изолированной нейтралью (оценивается роль изоляции проводов, емкость проводов относительно земли, проводится измерение изоляции между фазами, фазой и землей, проводится оценка эффективности сопротивления заземляющих устройств) – **2 часа**.

2. Исследование опасности поражения людей в трехфазных четырехпроводных сетях с глухозаземленной нейтралью (исследуется эффективность защитного заземления, зануления, защитного отключения как технических средств защиты от поражения электротоком в нормальном и аварийном режимах сети) – **2 часа**.

3. Исследование производственного шума и методов его снижения (изучаются источники формирования шума в помещении, методы его нормирования, влияние на здоровье людей, пути защиты людей от воздействия шума, отрабатываются навыки измерения шума в производственных условиях) – **2 часа**.

4. Гигиеническое нормирование и контроль производственного освещения (отрабатываются навыки по определению требуемой нормы освещения при выполнении работ разных зрительных категорий, по измерению фактической освещенности при выполнении работ различных зрительных категорий, по измерению фактической освещенности рабочих мест с помощью прибора – люксметра, проводится оценка достаточности освещения на рабочем месте) – **2 часа**.

5. Изучение методов защиты от электромагнитных излучений СВЧ-диапазона (оценка защиты расстоянием, направленностью излучения, поглощающими и отражающими экранами) – **2 часа.**

6. Исследование микроклимата в производственных помещениях (изучаются факторы, формирующие микроклимат, осуществляется их нормирование с учетом тяжести труда и времени года, измеряются с помощью приборов температура, влажность, скорость движения воздуха, оцениваются фактические и нормируемые параметры микроклимата) – **2 часа.**

7. Пожарная сигнализация и связь в системе пожаротушения (изучаются различные типы пожарных извещателей, системы пожаротушения, их связь с приемными станциями) – **2 часа.**

8. Оценка условий труда на рабочем месте, определение льгот и компенсаций за работу во вредных условиях труда (усваиваются практические навыки по проведению аттестации рабочих мест по условиям труда, проводятся расчеты по интегральной, балльной оценке условий труда на конкретном рабочем месте с определением льгот и компенсаций) – **2 часа.**

## **II. Методические указания к изучению курса и выполнению контрольной работы**

Основным методом изучения материала курса является самостоятельная работа с литературой. При этом рекомендуется конспектировать наиболее значимые положения, подходы, утверждения и определения. Конспект поможет систематизировать усваиваемый материал и окажется полезным при подготовке к экзамену.

Выполнение контрольной работы необходимо начинать с ответов на теоретические вопросы, а затем приступать к решению задач. Решение задач должно иллюстрироваться рисунками, схемами, эскизами и т.п., а также по-

яснениями со ссылками на правовые нормы и нормативно-техническую документацию (законы, стандарты, нормы, правила и т.п.). При возникновении затруднений в выполнении контрольной работы студент может обратиться за помощью к своему преподавателю. График консультаций преподавателя-консультанта вывешивается на доске объявлений кафедры.

Контрольная работа оформляется на бумажном носителе. На титульном листе работы должен быть указан номер группы студента, шифр и номер варианта задания. Текст работы должен начинаться с номера вопроса, его содержания и ответа. Ответы должны быть по возможности лаконичными и конкретными и не содержать лишней информации.

При выполнении контрольной работы следует обращать внимание на грамотность, соответствие эскизов, графиков и схем требованиям ЕСКД, обозначения используемых в работе величин в международной системе единиц СИ. При неверных или неполных ответах, ошибках в решении задач и т.п. работа возвращается студенту на доработку.

Доработку следует производить на чистых страницах той же работы в виде правильного ответа или нового решения задачи.

В случае достаточно качественного выполнения работы на титульном листе делается надпись «Допущен к защите». Студент должен защитить работу перед преподавателем-консультантом в назначенное им время либо во время зачета или экзамена.

Студент допускается к сдаче зачета или экзамена при всех выполненных и зачтенных практических занятиях и лабораторных работах, а также при принятой преподавателем к защите контрольной работе.

### **III. Задания для контрольной работы**

Вариант контрольной работы выбирается на основании шифра студента по табл. 1. Контрольная работа включает в себя ответы на пять теоретических вопросов и решение четырех задач.

Таблица 1

## Номера вариантов

Последняя цифра шифра	Предпоследняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
4	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
5	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
6	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
7	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
8	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
9	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
0	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Номера контрольных вопросов и задач указаны в табл. 2.

Таблица 2

## Номера контрольных вопросов (КВ) и задач (КЗ) для специальностей

№ варианта	Номера КВ для специальностей 390203;390202; 360401;410102	Номера КЗ для специальностей 390203;390202; 360404;410102	Номера КВ для специальностей 400202;390201;380203; 530103;310107;400201; 450101;450103;270111	Номера КЗ для специальностей 400202;390201;380203; 530103;310107;400201; 450101;450103;270111
1	2	3	4	5
1	1,47,74,15,31	1 <sup>4</sup> ,5 <sup>4</sup> ,15 <sup>4</sup> ,22 <sup>4</sup>	2,14,5,46,55	1 <sup>1</sup> ,18 <sup>1</sup> ,42 <sup>1</sup> ,48 <sup>1</sup>
2	3,19,46,53,75	2 <sup>4</sup> ,14 <sup>4</sup> ,23 <sup>4</sup> ,39 <sup>4</sup>	10,15,47,58,71	2 <sup>1</sup> ,19 <sup>1</sup> ,43 <sup>1</sup> ,49 <sup>1</sup>
3	2,29,44,51,87	3 <sup>4</sup> ,17 <sup>4</sup> ,25 <sup>4</sup> ,52 <sup>4</sup>	3,11,44,52,63	3 <sup>1</sup> ,20 <sup>1</sup> ,44 <sup>1</sup> ,50 <sup>1</sup>
4	6,28,61,78,85	4 <sup>4</sup> ,21 <sup>4</sup> ,41 <sup>4</sup> ,48 <sup>4</sup>	1,13,45,62,74	4 <sup>1</sup> ,21 <sup>1</sup> ,45 <sup>1</sup> ,51 <sup>1</sup>
5	10,31,45,55,83	6 <sup>4</sup> ,32 <sup>4</sup> ,38 <sup>4</sup> ,49 <sup>4</sup>	6,12,48,57,72	5 <sup>1</sup> ,22 <sup>1</sup> ,46 <sup>1</sup> ,52 <sup>1</sup>
6	12,21,49,70,80	7 <sup>4</sup> ,19 <sup>4</sup> ,35 <sup>4</sup> ,51 <sup>4</sup>	4,16,43,53,69	6 <sup>1</sup> ,23 <sup>1</sup> ,47 <sup>1</sup> ,51 <sup>1</sup>
7	7,17,50,71,60	8 <sup>4</sup> ,15 <sup>4</sup> ,47 <sup>4</sup> ,50 <sup>4</sup>	7,28,49,64,82	7 <sup>1</sup> ,24 <sup>1</sup> ,46 <sup>1</sup> ,52 <sup>1</sup>
8	13,39,52,73,84	9 <sup>4</sup> ,24 <sup>4</sup> ,36 <sup>4</sup> ,42 <sup>4</sup>	8,20,37,42,67	8 <sup>1</sup> ,25 <sup>1</sup> ,45 <sup>1</sup> ,50 <sup>1</sup>
9	14,20,48,64,88	10 <sup>4</sup> ,20 <sup>4</sup> ,40 <sup>4</sup> ,52 <sup>4</sup>	9,17,38,66,83	9 <sup>1</sup> ,26 <sup>1</sup> ,44 <sup>1</sup> ,49 <sup>1</sup>
10	11,24,46,60,72	11 <sup>4</sup> ,26 <sup>4</sup> ,37 <sup>4</sup> ,51 <sup>4</sup>	18,35,50,73,84	10 <sup>1</sup> ,27 <sup>1</sup> ,43 <sup>1</sup> ,48 <sup>1</sup>
11	4,25,40,57,89	12 <sup>4</sup> ,27 <sup>4</sup> ,42 <sup>4</sup> ,50 <sup>4</sup>	19,32,41,68,87	11 <sup>1</sup> ,28 <sup>1</sup> ,42 <sup>1</sup> ,52 <sup>1</sup>
12	16,27,58,65,81	16 <sup>4</sup> ,29 <sup>4</sup> ,43 <sup>4</sup> ,49 <sup>4</sup>	25,39,40,77,85	12 <sup>1</sup> ,29 <sup>1</sup> ,43 <sup>1</sup> ,51 <sup>1</sup>
13	18,35,56,63,82	2 <sup>3</sup> ,12 <sup>3</sup> ,30 <sup>3</sup> ,48 <sup>3</sup>	21,36,70,81,86	13 <sup>1</sup> ,30 <sup>1</sup> ,44 <sup>1</sup> ,52 <sup>1</sup>
14	22,36,62,69,86	3 <sup>3</sup> ,7 <sup>3</sup> ,31 <sup>3</sup> ,49 <sup>3</sup>	22,29,76,65,88	14 <sup>1</sup> ,31 <sup>1</sup> ,45 <sup>1</sup> ,48 <sup>1</sup>
15	26,38,59,76,79	4 <sup>3</sup> ,11 <sup>3</sup> ,33 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>	23,27,9,80,78	15 <sup>1</sup> ,32 <sup>1</sup> ,46 <sup>1</sup> ,51 <sup>1</sup>
16	23,30,41,54,77	5 <sup>3</sup> ,44 <sup>3</sup> ,34 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>	2,24,43,71,83	16 <sup>1</sup> ,33 <sup>1</sup> ,47 <sup>1</sup> ,52 <sup>1</sup>
17	5,32,37,42,60	6 <sup>3</sup> ,45 <sup>3</sup> ,31 <sup>3</sup> ,52 <sup>3</sup>	6,14,25,50,88	17 <sup>1</sup> ,34 <sup>1</sup> ,46 <sup>1</sup> ,50 <sup>1</sup>
18	15,33,51,67,87	7 <sup>3</sup> ,46 <sup>3</sup> ,37 <sup>3</sup> ,48 <sup>3</sup>	10,25,46,75,89	16 <sup>2</sup> ,35 <sup>2</sup> ,45 <sup>2</sup> ,52 <sup>2</sup>



Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
19	3,34,53,64,83	8 <sup>3</sup> ,47 <sup>3</sup> ,36 <sup>3</sup> ,49 <sup>3</sup>	9,26,49,74,86	15 <sup>2</sup> ,36 <sup>2</sup> ,44 <sup>2</sup> ,51 <sup>2</sup>
20	1,19,46,15,75	13 <sup>3</sup> ,17 <sup>3</sup> ,39 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>	18,27,45,66,87	14 <sup>2</sup> ,37 <sup>2</sup> ,43 <sup>2</sup> ,50 <sup>2</sup>
21	3,47,74,53,31	1 <sup>3</sup> ,14 <sup>3</sup> ,23 <sup>3</sup> ,39 <sup>3</sup>	34,39,47,54,62	15 <sup>2</sup> ,38 <sup>2</sup> ,42 <sup>2</sup> ,49 <sup>2</sup>
22	2,31,44,55,85	2 <sup>3</sup> ,15 <sup>3</sup> ,22 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>	6,26,49,50,74	14 <sup>2</sup> ,39 <sup>2</sup> ,44 <sup>2</sup> ,50 <sup>2</sup>
23	10,28,45,78,83	4 <sup>3</sup> ,17 <sup>3</sup> ,41 <sup>3</sup> ,52 <sup>3</sup>	10,27,46,66,89	13 <sup>2</sup> ,40 <sup>2</sup> ,46 <sup>2</sup> ,51 <sup>2</sup>
24	6,29,49,51,87	3 <sup>3</sup> ,21 <sup>3</sup> ,25 <sup>3</sup> ,48 <sup>3</sup>	9,39,49,54,86	12 <sup>2</sup> ,41 <sup>2</sup> ,47 <sup>2</sup> ,52 <sup>2</sup>
25	3,21,46,70,87	7 <sup>2</sup> ,32 <sup>2</sup> ,41 <sup>2</sup> ,51 <sup>2</sup>	7,17,43,68,83	2 <sup>4</sup> ,18 <sup>4</sup> ,43 <sup>4</sup> ,52 <sup>4</sup>
26	12,17,45,71,80	7 <sup>3</sup> ,32 <sup>3</sup> ,41 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>	18,27,47,54,87	11 <sup>2</sup> ,18 <sup>2</sup> ,43 <sup>2</sup> ,49 <sup>2</sup>
27	7,21,50,66,70	6 <sup>3</sup> ,19 <sup>3</sup> ,38 <sup>3</sup> ,49 <sup>3</sup>	34,39,45,66,83	10 <sup>2</sup> ,19 <sup>2</sup> ,42 <sup>2</sup> ,48 <sup>2</sup>
28	13,20,52,64,84	8 <sup>3</sup> ,24 <sup>3</sup> ,47 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>	10,14,47,55,71	9 <sup>2</sup> ,20 <sup>2</sup> ,43 <sup>2</sup> ,50 <sup>2</sup>
29	14,39,48,73,88	9 <sup>3</sup> ,15 <sup>3</sup> ,36 <sup>3</sup> ,42 <sup>3</sup>	2,15,46,58,75	8 <sup>2</sup> ,21 <sup>2</sup> ,44 <sup>2</sup> ,51 <sup>2</sup>
30	11,25,46,76,89	11 <sup>3</sup> ,20 <sup>3</sup> ,37 <sup>3</sup> ,52 <sup>3</sup>	3,13,44,62,74	7 <sup>2</sup> ,22 <sup>2</sup> ,45 <sup>2</sup> ,52 <sup>2</sup>
31	4,24,40,60,81	10 <sup>3</sup> ,26 <sup>3</sup> ,40 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>	1,11,45,52,63	6 <sup>2</sup> ,23 <sup>2</sup> ,46 <sup>2</sup> ,51 <sup>2</sup>
32	16,35,58,63,89	12 <sup>3</sup> ,27 <sup>3</sup> ,42 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>	6,16,48,53,72	5 <sup>2</sup> ,24 <sup>2</sup> ,47 <sup>2</sup> ,52 <sup>2</sup>
33	22,38,56,69,86	11 <sup>3</sup> ,28 <sup>3</sup> ,37 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>	4,12,43,57,69	4 <sup>2</sup> ,25 <sup>2</sup> ,46 <sup>2</sup> ,50 <sup>2</sup>
34	26,36,59,76,88	16 <sup>3</sup> ,29 <sup>3</sup> ,43 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>	7,20,49,64,82	3 <sup>2</sup> ,26 <sup>2</sup> ,45 <sup>2</sup> ,49 <sup>2</sup>
35	5,23,32,41,77	2 <sup>3</sup> ,7 <sup>3</sup> ,30 <sup>3</sup> ,49 <sup>3</sup>	8,28,37,42,67	2 <sup>2</sup> ,27 <sup>2</sup> ,44 <sup>2</sup> ,52 <sup>2</sup>
36	32,30,41,60,75	3 <sup>2</sup> ,12 <sup>2</sup> ,31 <sup>2</sup> ,48 <sup>2</sup>	9,35,50,73,87	1 <sup>3</sup> ,28 <sup>3</sup> ,43 <sup>3</sup> ,48 <sup>3</sup>
37	3,15,34,51,67	5 <sup>2</sup> ,11 <sup>2</sup> ,34 <sup>2</sup> ,50 <sup>2</sup>	18,32,41,73,84	6 <sup>3</sup> ,26 <sup>3</sup> ,44 <sup>3</sup> ,49 <sup>3</sup>
38	1,47,74,53,75	4 <sup>2</sup> ,44 <sup>2</sup> ,33 <sup>2</sup> ,51 <sup>2</sup>	19,35,50,68,83	7 <sup>3</sup> ,25 <sup>3</sup> ,45 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>
39	2,28,44,78,85	7 <sup>2</sup> ,45 <sup>2</sup> ,37 <sup>2</sup> ,52 <sup>2</sup>	25,36,40,77,85	8 <sup>3</sup> ,24 <sup>3</sup> ,46 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>
40	10,31,45,55,78	6 <sup>2</sup> ,46 <sup>2</sup> ,31 <sup>2</sup> ,48 <sup>2</sup>	21,29,70,81,88	9 <sup>3</sup> ,23 <sup>3</sup> ,47 <sup>3</sup> ,52 <sup>3</sup>
41	6,17,45,71,87	13 <sup>2</sup> ,47 <sup>2</sup> ,39 <sup>2</sup> ,49 <sup>2</sup>	2,23,43,9,71	10 <sup>3</sup> ,22 <sup>3</sup> ,42 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>
42	3,20,29,51,80	8 <sup>2</sup> ,17 <sup>2</sup> ,36 <sup>2</sup> ,50 <sup>2</sup>	6,24,43,50,83	11 <sup>3</sup> ,21 <sup>3</sup> ,43 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>
43	7,17,50,66,78	2 <sup>1</sup> ,15 <sup>1</sup> ,22 <sup>1</sup> ,52 <sup>1</sup>	10,14,46,75,88	12 <sup>3</sup> ,20 <sup>3</sup> ,44 <sup>3</sup> ,49 <sup>3</sup>
44	3,29,46,51,75	4 <sup>1</sup> ,17 <sup>1</sup> ,25 <sup>1</sup> ,51 <sup>1</sup>	9,25,49,74,89	13 <sup>3</sup> ,19 <sup>3</sup> ,45 <sup>3</sup> ,52 <sup>3</sup>
45	2,19,44,53,87	3 <sup>1</sup> ,15 <sup>1</sup> ,41 <sup>1</sup> ,50 <sup>1</sup>	23,27,43,74,80	14 <sup>3</sup> ,20 <sup>3</sup> ,46 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>
46	10,21,45,70,83	7 <sup>1</sup> ,21 <sup>1</sup> ,47 <sup>1</sup> ,48 <sup>1</sup>	18,26,45,66,74	15 <sup>3</sup> ,21 <sup>3</sup> ,47 <sup>3</sup> ,52 <sup>3</sup>
47	12,31,49,55,80	8 <sup>1</sup> ,19 <sup>1</sup> ,41 <sup>1</sup> ,49 <sup>1</sup>	34,27,47,54,87	16 <sup>3</sup> ,22 <sup>3</sup> ,43 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>
48	7,12,50,73,84	6 <sup>1</sup> ,24 <sup>1</sup> ,38 <sup>1</sup> ,50 <sup>1</sup>	2,11,5,52,75	17 <sup>3</sup> ,23 <sup>3</sup> ,44 <sup>3</sup> ,49 <sup>3</sup>
49	13,20,52,64,88	9 <sup>1</sup> ,20 <sup>1</sup> ,36 <sup>1</sup> ,52 <sup>1</sup>	10,13,47,62,71	10 <sup>4</sup> ,24 <sup>4</sup> ,45 <sup>4</sup> ,48 <sup>4</sup>
50	11,21,46,60,72	11 <sup>1</sup> ,15 <sup>1</sup> ,37 <sup>1</sup> ,48 <sup>1</sup>	3,12,44,57,63	9 <sup>4</sup> ,25 <sup>4</sup> ,46 <sup>4</sup> ,49 <sup>4</sup>
51	4,27,40,65,89	10 <sup>1</sup> ,26 <sup>1</sup> ,40 <sup>1</sup> ,50 <sup>1</sup>	1,16,45,53,74	8 <sup>4</sup> ,26 <sup>4</sup> ,47 <sup>4</sup> ,52 <sup>4</sup>
52	16,25,58,72,88	12 <sup>1</sup> ,28 <sup>1</sup> ,42 <sup>1</sup> ,51 <sup>1</sup>	6,28,48,64,72	1 <sup>4</sup> ,19 <sup>4</sup> ,42 <sup>4</sup> ,49 <sup>4</sup>
53	18,36,56,62,63	16 <sup>1</sup> ,20 <sup>1</sup> ,37 <sup>1</sup> ,49 <sup>1</sup>	4,20,43,64,83	3 <sup>4</sup> ,21 <sup>4</sup> ,44 <sup>4</sup> ,51 <sup>4</sup>
54	22,26,62,69,76	1 <sup>1</sup> ,23 <sup>1</sup> ,36 <sup>1</sup> ,52 <sup>1</sup>	7,17,49,66,82	2 <sup>4</sup> ,18 <sup>4</sup> ,43 <sup>4</sup> ,48 <sup>4</sup>
55	36,38,59,79,86	2 <sup>2</sup> ,17 <sup>2</sup> ,22 <sup>2</sup> ,52 <sup>2</sup>	8,35,50,73,84	4 <sup>4</sup> ,20 <sup>4</sup> ,45 <sup>4</sup> ,50 <sup>4</sup>
56	1,28,74,78,85	4 <sup>2</sup> ,15 <sup>2</sup> ,41 <sup>2</sup> ,51 <sup>2</sup>	9,32,38,68,83	6 <sup>4</sup> ,22 <sup>4</sup> ,47 <sup>4</sup> ,52 <sup>4</sup>
57	3,31,46,55,75	7 <sup>2</sup> ,21 <sup>2</sup> ,25 <sup>2</sup> ,48 <sup>2</sup>	18,39,50,77,84	5 <sup>4</sup> ,23 <sup>4</sup> ,46 <sup>4</sup> ,51 <sup>4</sup>
58	2,21,44,70,87	3 <sup>2</sup> ,32 <sup>2</sup> ,41 <sup>2</sup> ,51 <sup>2</sup>	19,36,41,81,87	7 <sup>4</sup> ,25 <sup>4</sup> ,45 <sup>4</sup> ,52 <sup>4</sup>
59	7,20,50,64,71,88	8 <sup>2</sup> ,20 <sup>2</sup> ,47 <sup>2</sup> ,50 <sup>2</sup>	25,39,65,77,88	8 <sup>4</sup> ,24 <sup>4</sup> ,46 <sup>4</sup> ,50 <sup>4</sup>

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
60	13,25,52,64,84	6 <sup>2</sup> ,15 <sup>2</sup> ,36 <sup>2</sup> ,42 <sup>2</sup>	21,27,9,80,86	9 <sup>4</sup> ,27 <sup>4</sup> ,44 <sup>4</sup> ,48 <sup>4</sup>
61	11,20,46,57,72	9 <sup>3</sup> ,26 <sup>3</sup> ,37 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>	22,36,70,81,85	10 <sup>4</sup> ,26 <sup>4</sup> ,43 <sup>4</sup> ,49 <sup>4</sup>
62	14,39,48,73,88	10 <sup>3</sup> ,15 <sup>3</sup> ,40 <sup>3</sup> ,52 <sup>3</sup>	23,27,5,71,83	11 <sup>4</sup> ,29 <sup>4</sup> ,42 <sup>4</sup> ,51 <sup>4</sup>
63	4,24,40,60,89	11 <sup>3</sup> ,26 <sup>3</sup> ,37 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>	2,25,46,75,89	12 <sup>4</sup> ,28 <sup>4</sup> ,43 <sup>4</sup> ,52 <sup>4</sup>
64	18,36,56,69,82	12 <sup>3</sup> ,28 <sup>3</sup> ,42 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>	3,16,44,52,69	13 <sup>4</sup> ,31 <sup>4</sup> ,44 <sup>4</sup> ,48 <sup>4</sup>
65	16,35,58,63,81	16 <sup>3</sup> ,25 <sup>3</sup> ,43 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>	7,35,28,50,64	14 <sup>4</sup> ,30 <sup>4</sup> ,45 <sup>4</sup> ,52 <sup>4</sup>
66	22,38,62,68,82	3 <sup>3</sup> ,11 <sup>3</sup> ,31 <sup>3</sup> ,48 <sup>3</sup>	8,32,41,68,87	15 <sup>4</sup> ,33 <sup>4</sup> ,46 <sup>4</sup> ,51 <sup>4</sup>
67	23,36,59,76,84	5 <sup>3</sup> ,44 <sup>3</sup> ,34 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>	9,39,50,68,83	16 <sup>4</sup> ,32 <sup>4</sup> ,47 <sup>4</sup> ,52 <sup>4</sup>
68	26,30,41,54,79	4 <sup>3</sup> ,11 <sup>3</sup> ,33 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>	2,13,45,55,74	17 <sup>4</sup> ,35 <sup>4</sup> ,46 <sup>4</sup> ,50 <sup>4</sup>
69	32,51,67,75,87	6 <sup>3</sup> ,45 <sup>3</sup> ,31 <sup>3</sup> ,52 <sup>3</sup>	10,12,47,57,71	15 <sup>3</sup> ,37 <sup>3</sup> ,44 <sup>3</sup> ,52 <sup>3</sup>
70	15,34,51,64,75	7 <sup>3</sup> ,46 <sup>3</sup> ,37 <sup>3</sup> ,48 <sup>3</sup>	1,28,45,64,82	14 <sup>3</sup> ,36 <sup>3</sup> ,43 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>
71	3,33,53,67,83	13 <sup>3</sup> ,47 <sup>3</sup> ,42 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>	6,17,48,66,69	13 <sup>3</sup> ,40 <sup>3</sup> ,46 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>
72	1,47,71,79,88	8 <sup>3</sup> ,45 <sup>3</sup> ,36 <sup>3</sup> ,49 <sup>3</sup>	4,35,43,53,73	12 <sup>3</sup> ,18 <sup>3</sup> ,47 <sup>3</sup> ,49 <sup>3</sup>
73	10,29,45,78,83	11 <sup>3</sup> ,28 <sup>3</sup> ,43 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>	18,39,50,77,84	11 <sup>3</sup> ,41 <sup>3</sup> ,43 <sup>3</sup> ,52 <sup>3</sup>
74	2,28,44,55,85	12 <sup>3</sup> ,26 <sup>3</sup> ,40 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>	25,39,76,65,86	9 <sup>3</sup> ,19 <sup>3</sup> ,43 <sup>3</sup> ,49 <sup>3</sup>
75	6,17,49,51,87	10 <sup>3</sup> ,20 <sup>3</sup> ,40 <sup>3</sup> ,49 <sup>3</sup>	22,29,43,65,83	10 <sup>3</sup> ,20 <sup>3</sup> ,42 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>
76	10,29,51,78,85	9 <sup>2</sup> ,19 <sup>2</sup> ,36 <sup>2</sup> ,49 <sup>2</sup>	19,36,41,68,85	7 <sup>3</sup> ,21 <sup>3</sup> ,45 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>
77	12,21,49,70,87	8 <sup>2</sup> ,15 <sup>2</sup> ,47 <sup>2</sup> ,52 <sup>2</sup>	21,29,70,81,88	8 <sup>3</sup> ,22 <sup>3</sup> ,44 <sup>3</sup> ,52 <sup>3</sup>
78	7,17,46,71,80	11 <sup>2</sup> ,20 <sup>2</sup> ,40 <sup>2</sup> ,48 <sup>2</sup>	23,39,65,78,87	5 <sup>3</sup> ,23 <sup>3</sup> ,47 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>
79	3,31,44,53,85	6 <sup>2</sup> ,32 <sup>2</sup> ,38 <sup>2</sup> ,49 <sup>2</sup>	6,27,49,66,74	6 <sup>3</sup> ,24 <sup>3</sup> ,46 <sup>3</sup> ,52 <sup>3</sup>
80	2,31,44,55,87	7 <sup>2</sup> ,24 <sup>2</sup> ,41 <sup>2</sup> ,48 <sup>2</sup>	10,39,46,54,85	3 <sup>3</sup> ,25 <sup>3</sup> ,45 <sup>3</sup> ,49 <sup>3</sup>
81	6,21,61,70,85	8 <sup>2</sup> ,46 <sup>2</sup> ,36 <sup>2</sup> ,48 <sup>2</sup>	9,27,49,54,86	4 <sup>4</sup> ,26 <sup>4</sup> ,46 <sup>4</sup> ,50 <sup>4</sup>
82	10,17,45,71,83	7 <sup>2</sup> ,47 <sup>2</sup> ,37 <sup>2</sup> ,49 <sup>2</sup>	18,49,54,66,89	2 <sup>4</sup> ,27 <sup>4</sup> ,45 <sup>4</sup> ,49 <sup>4</sup>
83	12,39,49,73,80	13 <sup>2</sup> ,45 <sup>2</sup> ,39 <sup>2</sup> ,50 <sup>2</sup>	34,39,61,74,83	1 <sup>4</sup> ,25 <sup>4</sup> ,43 <sup>4</sup> ,51 <sup>4</sup>
84	7,20,50,64,88	6 <sup>3</sup> ,44 <sup>3</sup> ,34 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>	7,35,44,50,69	3 <sup>4</sup> ,21 <sup>4</sup> ,44 <sup>4</sup> ,50 <sup>4</sup>
85	13,24,52,73,84	5 <sup>3</sup> ,11 <sup>3</sup> ,33 <sup>3</sup> ,52 <sup>3</sup>	3,16,28,52,64	5 <sup>4</sup> ,20 <sup>4</sup> ,46 <sup>4</sup> ,49 <sup>4</sup>
86	14,25,48,60,88	4 <sup>3</sup> ,7 <sup>3</sup> ,31 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>	9,32,50,68,83	4 <sup>4</sup> ,22 <sup>4</sup> ,45 <sup>4</sup> ,52 <sup>4</sup>
87	11,27,46,65,81	3 <sup>3</sup> ,12 <sup>3</sup> ,34 <sup>3</sup> ,48 <sup>3</sup>	8,39,44,50,69	6 <sup>4</sup> ,24 <sup>4</sup> ,47 <sup>4</sup> ,51 <sup>4</sup>
88	4,35,40,63,89	2 <sup>3</sup> ,29 <sup>3</sup> ,43 <sup>3</sup> ,49 <sup>3</sup>	2,12,45,57,74	7 <sup>4</sup> ,25 <sup>4</sup> ,46 <sup>4</sup> ,52 <sup>4</sup>
89	16,36,58,69,86	16 <sup>3</sup> ,28 <sup>3</sup> ,42 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>	10,28,47,64,71	8 <sup>4</sup> ,26 <sup>4</sup> ,45 <sup>4</sup> ,50 <sup>4</sup>
90	18,38,56,76,82	12 <sup>3</sup> ,26 <sup>3</sup> ,37 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>	6,12,45,66,82	9 <sup>4</sup> ,25 <sup>4</sup> ,44 <sup>4</sup> ,49 <sup>4</sup>
91	22,30,69,77,87	11 <sup>3</sup> ,20 <sup>3</sup> ,40 <sup>3</sup> ,52 <sup>3</sup>	1,17,48,64,69	10 <sup>4</sup> ,26 <sup>4</sup> ,43 <sup>4</sup> ,48 <sup>4</sup>
92	26,37,59,76,88	10 <sup>3</sup> ,24 <sup>3</sup> ,42 <sup>3</sup> ,51 <sup>3</sup>	4,28,45,53,71	12 <sup>4</sup> ,28 <sup>4</sup> ,42 <sup>4</sup> ,51 <sup>4</sup>
93	5,23,37,51,60	9 <sup>3</sup> ,15 <sup>3</sup> ,36 <sup>3</sup> ,50 <sup>3</sup>	25,39,50,65,84	11 <sup>4</sup> ,29 <sup>4</sup> ,43 <sup>4</sup> ,52 <sup>4</sup>
94	15,32,51,60,87	8 <sup>3</sup> ,19 <sup>3</sup> ,47 <sup>3</sup> ,52 <sup>3</sup>	18,35,65,76,86	13 <sup>4</sup> ,28 <sup>4</sup> ,44 <sup>4</sup> ,50 <sup>4</sup>
95	3,30,53,64,77	1 <sup>2</sup> ,14 <sup>2</sup> ,23 <sup>2</sup> ,39 <sup>2</sup>	22,36,43,68,83	14 <sup>4</sup> ,30 <sup>4</sup> ,45 <sup>4</sup> ,51 <sup>4</sup>
96	1,47,55,75,85	3 <sup>2</sup> ,21 <sup>2</sup> ,41 <sup>2</sup> ,52 <sup>2</sup>	19,29,41,65,85	15 <sup>4</sup> ,31 <sup>4</sup> ,46 <sup>4</sup> ,52 <sup>4</sup>
97	2,19,44,53,75	4 <sup>2</sup> ,32 <sup>2</sup> ,23 <sup>2</sup> ,49 <sup>2</sup>	21,35,43,68,88	16 <sup>4</sup> ,32 <sup>4</sup> ,47 <sup>4</sup> ,51 <sup>4</sup>
98	10,31,45,55,83	6 <sup>2</sup> ,19 <sup>2</sup> ,38 <sup>2</sup> ,48 <sup>2</sup>	23,39,65,70,87	17 <sup>4</sup> ,33 <sup>4</sup> ,46 <sup>4</sup> ,52 <sup>4</sup>
99	7,29,50,70,80	7 <sup>2</sup> ,15 <sup>2</sup> ,35 <sup>2</sup> ,50 <sup>2</sup>	6,27,49,54,85	15 <sup>4</sup> ,36 <sup>4</sup> ,45 <sup>4</sup> ,50 <sup>4</sup>
100	4,20,48,65,81	8 <sup>2</sup> ,20 <sup>2</sup> ,47 <sup>2</sup> ,51 <sup>2</sup>	9,35,54,66,86	10 <sup>4</sup> ,25 <sup>4</sup> ,43 <sup>4</sup> ,49 <sup>4</sup>

## 1. Контрольные вопросы

1. Особенности взаимодействия человека со средой обитания. Прямые и обратные связи в системе «человек – среда обитания». Основные цели системы.
2. Суть понятий «окружающая среда», «окружающая природная среда». Биотические, абиотические и антропогенные факторы окружающей среды.
3. Зависимость уровня жизнедеятельности от интенсивности экологического фактора. Понятие «оптимума» интенсивности фактора. Пределы устойчивости (выносливости) вида.
4. Что такое опасности и вредности? Реальные и потенциальные опасности. В чем суть причин негативных последствий в системе «человек – среда обитания»? Классификация опасностей по составу и свойствам (физические, химические, биологические, психофизиологические).
5. Условия труда: благоприятные и неблагоприятные, их оценка с точки зрения опасности и вредности.
6. Риск (уровень риска) как один из приемов квантификации опасностей и вредностей. Расчет уровня риска. В чем суть концепции приемлемого (допустимого) уровня риска? Пренебрежительно малый уровень индивидуального риска гибели людей по различным причинам.
7. В чем суть принципов, методов и средств обеспечения экологической и производственной безопасности? Основные технические, управленческие, организационные принципы. Основные методы обеспечения безопасности. Средства индивидуальной и коллективной защиты.
8. Психологические основы безопасности: психические процессы, состояния и свойства.
9. Обеспечение информационной, биофизической, энергетической, пространственно-антропометрической и технико-эстетической совместимостей в системе «человек – машина».

10. Суть понятия «экология». Современное определение предмета «экологии» как науки. Задачи и цели экологической науки.

11. Современные гипотезы возникновения жизни на Земле (идеалистические и материалистические). Образование биосферы Земли. Ноосфера.

12. Важнейшие революционные скачки в эволюции природы Земли. Их роль в историческом развитии биологических и геологических процессов.

13. Суть понятий «экологическая ниша», «популяция», «биогеоценоз», «экосистема». Отличительные особенности биогеоценоза и экосистемы.

14. круговорот веществ в природе. Малый биотический круговорот и большой геологический круговорот. Функции различных живых организмов в биологическом круговороте веществ. Функции автотрофов (продуцентов), гетеротрофов (консументов) I и II категорий.

15. Чем обусловлено накопление в недрах Земли горючих ископаемых? Роль в этом процессе гетеротрофной утилизации и разложения продуктов автотрофного метаболизма.

16. Циклические (суточные, сезонные, многолетние) и поступательные (экзогенные, эндогенные) изменения в экосистемах. Понятие о сукцессионных процессах в экосистемах (биогеоценозах).

17. Исторические особенности взаимоотношений общества и природы. Основные этапы этих взаимоотношений (древнекаменный – палеолит, новокаменный – неолит, промышленный, этап НТР) и их особенности.

18. Суть глобального и регионального экологического кризиса (или коллапса) как состояния окружающей природной среды, их основные признаки.

19. Основные виды природных ресурсов, их классификация и эколого-экономическое значение.

20. Атмосфера, ее состав, строение и основные характеристики. Естественное и антропогенное загрязнение атмосферы. Основной состав загрязнителей и их источники. Что является критерием качества атмосферного воздуха?

21. Водные ресурсы (гидросфера), их характеристика, состав соленых и пресных вод. Запасы воды, пригодные для водопользования. Роль воды в экономике. Чем обусловлена нехватка воды? Основные источники загрязнения и состав загрязнителей, оказывающих наиболее негативное влияние на биосферу и здоровье людей.

22. Литосфера, ее поверхностный слой (почва) – земельные ресурсы и исходное вещество для образования минералов, горных пород, полезных ископаемых. Основные загрязнители земель, их источники.

23. Минеральные ресурсы (недра) как основа индустриального развития общества. Основные причины расширения круга минерально-сырьевых ресурсов, используемых в производстве.

24. Животный мир и растительность, их роль в миграции химических элементов, круговороте веществ. Чем обусловлено естественное и искусственное (в результате хозяйственной деятельности) сокращение и вымирание животных и растительности? Экологическое и экономическое значение лесов. Основные причины сокращения лесных угодий.

25. Природные ресурсы Беларуси: топливно-энергетические, горно-химические, минерально-сырьевые.

26. Основной состав и особенности воздействия на биосферу Земли естественных и техногенных факторов (излучения космического, солнечного и околоземного происхождения, силы тяжести, газовый состав, метеоусловия, факторы хозяйственной деятельности).

27. Основные причины образования производственных отходов, их возможное агрегатное состояние. Наиболее опасные отходы – ксенобиотики (тяжелые металлы, пестициды, диоксины, соединения серы, фосфора, фреоны и др.), их характеристики.

28. Глобальные и региональные экологические проблемы (изменение климата, разрушение озонового слоя, обеспеченность водой, земельные проблемы, сокращение биологического разнообразия и др.). Основные экологические проблемы Республики Беларусь.

29. Экологическое нормирование и оценка качества окружающей среды. Понятие о нормативах (допустимых нормах). Суть предельно допустимых концентраций (ПДК), предельно допустимых сбросов (ПДС), предельно допустимых выбросов (ПДВ).

30. Утилизация и захоронение отходов. Вторичные ресурсы. Захоронение радиоактивных отходов.

31. Методы и средства защиты воздушного бассейна. Устройства и аппараты сухой и мокрой очистки. Очистка газоздушных смесей от вредных газообразных примесей (абсорбция, хемосорбция, адсорбция, термическое дожигание, каталитическая нейтрализация и др.).

32. Защита водных ресурсов от загрязнений сточными водами (организационно-планировочные мероприятия, санитарно-технические методы, механическая, химическая и биологическая очистка).

33. Охрана недр и почв. Основные причины отчуждения значительных территорий сельскохозяйственных и лесных угодий. Меры, обеспечивающие сохранение разнообразия геологической среды, рациональное использование полезных ископаемых.

34. Охрана и защита лесов (комплекс организационных, правовых, инженерно-технических и других мер). Роль заповедников, национальных парков, заказников, памятников природы и других участков земли и водного пространства в сохранении биологического разнообразия, различных форм жизни и т.п.

35. Правовая основа природоохранной деятельности и природопользования в Беларуси.

36. Контроль и надзор в области экологии. Задачи контроля, система контроля (государственный, ведомственный, производственный и общественный контроль). Высший надзор за соблюдением правовых норм в области экологии.

37. Виды ответственности за экологические правонарушения. Суть дисциплинарной, административной, уголовной, материальной и других видов ответственности.

38. Экологическая экспертиза. Виды экологической экспертизы, ее цель. Объекты, подлежащие экологической экспертизе. Экологический аудит. Причины его возникновения. Объекты экологического аудита.

39. Международное сотрудничество в области экологии. Чем обусловлена его необходимость? Этапы формирования современной системы международного экологического сотрудничества. Роль ООН, других международных организаций в этом сотрудничестве.

40. Предмет, цели и задачи охраны труда. Опасные и вредные производственные факторы.

41. Система управления охраной труда на предприятии. Органы управления, объекты управления, организационно-методическая работа. Правовая основа системы управления.

42. Надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде. Ответственность за нарушение трудового законодательства.

43. Обязанности администрации предприятий в области охраны труда. Инструктаж и обучение по вопросам безопасности.

44. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Организация и порядок расследования несчастных случаев. Оформление актов о несчастном случае по форме Н-1 и НП. Специальное расследование.

45. Методы изучения и анализа причин производственного травматизма. Задачи анализа. Методы анализа, основанные на материалах статистики, и методы, основанные на результатах технического обследования. Относительные статистические показатели (коэффициенты), используемые для оценки уровня травматизма.

46. Основные причины несчастных случаев на производстве (организационные, технологические, санитарно-гигиенические, психофизиологические).

47. Электробезопасность как система организационных и технических мероприятий, технических способов и средств. Их суть и содержание.

48. Термическое, электролитическое и биологическое действие электрического тока. Электрические травмы и электрические удары, их виды. Электрический шок.

49. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Меры первой помощи пострадавшим от электрического тока. Способы, применяемые для реанимации пострадавших от электрического тока.

50. Оценка опасности поражения электрическим током при однофазном и двухфазном прикосновении человека при использовании трехфазных сетей с изолированной и заземленной нейтралью.

51. Почему электрические сети с изолированной нейтралью в аварийном режиме работы при однофазном прикосновении более опасны по сравнению с трехфазными сетями с заземленной нейтралью в аналогичном режиме?

52. По каким критериям (требованиям) выбирается схема трехфазной сети (количество проводов) и режим нейтрали по отношению к земле (изолирована, заземлена) для электропитания технологического оборудования (электроустановок)?

53. Какие трехфазные сети по схеме (количество проводов) и режиму нейтрали относительно земли (изолирована, заземлена) применяются на практике и почему?

54. Технические мероприятия и средства, применяемые при выполнении работ под напряжением (изолирующие, ограждающие, вспомогательные), их суть, характеристики и условия применения.

55. Максимально допустимые значения напряжений электропитания приборов, электрифицированного ручного инструмента, передвижных установок и переносных светильников.

56. Принцип работы защитного заземления как технического способа обеспечения электробезопасности в электроустановках. Область применения.



57. Принцип работы зануления как технического способа обеспечения электробезопасности в электроустановках. Область применения.

58. При каких минимальных значениях напряжения электропитания установок следует применять защитное заземление или зануление?

59. Почему в сетях с заземленной нейтралью (полусом, выводом) применение защитного заземления малоэффективно?

60. Почему в трехфазных четырехпроводных сетях с изолированной нейтралью нельзя применять зануление без одновременного защитного заземления?

61. Типы устройств защитного отключения (УЗО). Принцип действия. Преимущества УЗО по сравнению с другими техническими способами обеспечения электробезопасности при эксплуатации электроустановок. Область применения.

62. Условия и причины возникновения и накопления электростатических зарядов. Опасное и вредное проявление статического электричества. Оценка статического электричества на рабочих местах. Способы и средства защиты от статического электричества.

63. Естественные и искусственные источники электромагнитных полей (ЭМП) радиочастотного диапазона. Биологическая значимость ЭМП. Особенности воздействия на организм человека.

64. Гигиеническая оценка и нормирование ЭМП в диапазонах ВЧ, УВЧ и СВЧ. Способы и средства защиты.

65. Источники и биоэффекты лазерных излучений. Нормирование и гигиеническая оценка. Способы и средства защиты.

66. Источники и биоэффекты ультрафиолетового излучения. Оценка, способы и средства защиты.

67. Опасности и вредности, воздействующие на пользователей компьютеров. Рекомендации по профилактике негативных последствий при работе с компьютерами.

68. Общие эргономические требования к организации и конструкции рабочих мест.

69. Требования безопасности к сосудам и системам, работающим под давлением.

70. Что является предметом производственной санитарии? Основные технологические процессы радиоэлектронного производства, являющиеся источниками загрязнения окружающей природной среды. Основной состав загрязнителей. Санитарно-гигиеническая оценка воздушной среды на производственных участках.

71. Ионизация воздуха рабочей зоны как один из важнейших факторов профилактики утомления и поддержания хорошего самочувствия. Гигиеническая оценка аэроионизации производственной среды. Способы и средства ее нормализации.

72. Параметры, характеризующие метеорологические условия труда, их влияние на организм, самочувствие, работоспособность. Гигиеническое нормирование и оценка параметров микроклимата.

73. Способы и средства оздоровления воздушной среды на производственных участках, обеспечения требуемого соотношения отрицательных и положительных аэроионов и нормализации микроклимата.

74. Производственное освещение как важнейший показатель гигиены труда. Виды и системы освещения. Источники света. Оценка естественного, искусственного и совмещенного освещения.

75. Проектирование и расчет естественного и искусственного освещения.

76. Определение вибрации, причины ее возникновения. Гигиеническая оценка вибраций. Принципы, методы и средства борьбы с вибрацией в источнике ее образования и на пути распространения.

77. Основные источники шумового загрязнения среды обитания. Воздействие шума на организм человека. Нормирование и гигиеническая оценка шумов.

78. Принципы, методы и средства борьбы с шумами (борьба с генерацией шумов в источнике, методы и средства снижения шума на путях его распространения).

79. Защита от ультразвука. Естественные и искусственные источники. Воздействие на организм человека. Нормирование, оценка и способы борьбы.

80. Естественные и искусственные источники инфразвука. Особенности его распространения. Воздействие на организм, его механизм и возможные негативные последствия. Трудности, возникающие при разработке методов и средств борьбы с инфразвуковыми колебаниями.

81. Социально-экономическое значение обеспечения пожарной безопасности объектов различного назначения. Основные причины пожаров. Теоретические основы горения. Определение пожаров, его опасные факторы.

82. Взрыво- и пожароопасные свойства веществ (газов, жидкостей, твердых веществ, аэрозолей). Категории производств по взрыво- и пожароопасности.

83. Принципы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности. Суть понятия «пожарная безопасность объекта».

84. Профилактические противопожарные мероприятия в системах отопления, вентиляции, освещения и в электроустановках.

85. Противопожарные мероприятия в зданиях и на территории предприятий. Понятия о горючести и огнестойкости строительных конструкций.

86. Способы прекращения горения. Огнетушащие вещества. Условия их применения. Противопожарное водоснабжение.

87. Первичные, стационарные и передвижные средства пожаротушения. Спринклерные и дренчерные установки автоматического пожаротушения.

88. Первичные средства пожаротушения. Принцип работы, вещества, применяемые в них для пожаротушения.

89. Организация пожарной охраны на предприятиях. Система управления пожарной безопасностью в Республике Беларусь. Функции органов управления, права и обязанности пожарной инспекции, осуществляющей надзор.

## 2. Контрольные задачи

1. Определите коэффициенты частоты и тяжести производственного травматизма на предприятиях А и Б. Сделайте сравнительный вывод об уровне безопасности и организации охраны труда на этих предприятиях при исходных данных табл. 3.

Таблица 3

Исходные данные	Предприятия	Вариант			
		1	2	3	4
Среднесписочное число работающих за отчетный период	А	5000	3500	450	3800
	Б	1500	200	2300	2200
Число несчастных случаев с временной потерей трудоспособности 4 дня и более	А	72	52	35	56
	Б	30	43	25	35
Число несчастных случаев, вызвавших перевод на более легкую работу	А	2	5	3	0
	Б	0	2	1	3
Число рабочих дней, потерянных в связи с нетрудоспособностью	А	920	280	250	440
	Б	400	180	160	200

2. В компьютерном классе объемом  $V$  при одновременном количестве обучающихся  $n$  обеспечивается воздухообмен  $L$  за счет организованной естественной вентиляции (фрамуги световых проемов). Оцените с точки зрения требований производственной санитарии эффективность воздухообмена. Исходные данные приведены в табл. 4.

Таблица 4

Исходные данные	Вариант			
	1	2	3	4
Объем помещения $V$ , м <sup>3</sup>	800	500	700	400
Воздухообмен $L$ , м <sup>3</sup> /ч	1800	900	1200	750
Количество работающих, $n$	60	50	50	20

3. Количество приточного воздуха, подаваемого для ассимиляции избытков тепла в производственное помещение, составляет  $L_{\text{ПРИТ}}$ . Определите соответствие фактического воздухообмена, необходимого для производственного помещения при избыточных тепловыделениях  $Q_{\text{ИЗБ}}$  и средней температуре приточного воздуха  $t_{\text{ПРИТ}} = 14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Исходные данные для расчета приведены в табл. 5.

Таблица 5

Исходные данные	Вариант			
	1	2	3	4
$L_{\text{ПРИТ}}$ , м <sup>3</sup> /ч	500	700	1000	750
$Q_{\text{ИЗБ}}$ , ккал/ч	5000	7500	9000	6500
$t_{\text{ПРИТ}}$ , $^{\circ}\text{C}$	+4	+6	+2	0
Виды выполняемых работ	Сборка радиопаратуры	Работа мастера	Контроль качества	Работа пользователя ПЭВМ

4. Определите нормируемые параметры микроклимата в рабочей зоне производственного помещения при исходных данных, приведенных в табл. 6.

Таблица 6

Исходные данные	Вариант			
	1	2	3	4
Вид работы	Обработка экспериментальных данных	Работа программистов на ПЭВМ	Наладка радиоаппаратуры	Работа станочника в металлообрабатывающем цехе
Период года	Холодный	Холодный	Теплый	Переходный
Характеристика помещения по количеству явного тепла $Q_{\text{ЯВН}}$ , ккал/ч	0	0	0	900

5. В цехе окраски производится декоративное покрытие деталей РЭА эмалью, растворителем которой является бензол. В процессе сушки деталей после окраски испаряется до 70 % бензола. Определите необходимый воздухообмен, обеспечивающий нормальные условия труда для персонала. Рассчитайте кратность воздухообмена, обоснуйте и выберите систему вентиляции для данного цеха. Исходные данные для расчета приведены в табл. 7.

Таблица 7

Исходные параметры	Вариант			
	1	2	3	4
Размеры помещения, м	20x10x4	19x15x4	15x15x3,5	10x10x4,5
Расход бензола, г/ч	80	30	25	21
Пары бензола в наружном воздухе отсутствуют	-	-	-	-

6. Рассчитайте необходимый воздухообмен и выберите систему вентиляции для монтажного цеха, где производится ручная пайка припоем ПОС-40. Другие данные приведены в табл. 8.

Таблица 8

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Площадь цеха, м <sup>2</sup>	100	600	280	400
Высота цеха, м	4	5	3,5	4,5
Расход припоя, кг/ч	0,1	0,8	0,5	0,4
Количество испаряемого припоя, %	1,0	1,5	0,8	1,2

7. Определите количество воздуха и кратность воздухообмена для помещения, в котором произошло аварийное испарение технологической жидкости. Необходимые данные приведены в табл. 9.

Таблица 9

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Объем помещения, м <sup>3</sup>	500	800	600	1000
Вид жидкости	Ацетон	Бензол	Бензин	Этиловый спирт
Масса жидкости, кг	4,0	2,5	3,0	5,0

8. Произведите выбор системы вентиляции и рассчитайте необходимый воздухообмен в производственном помещении с выделением избыточного тепла. Люди работают сидя и не связаны с переноской тяжести. Необходимые данные приведены в табл. 10.

Температура приточного воздуха – 17 °С, КПД оборудования – 80 %, теплотери составляют 1,5 % теплопоступлений.

Таблица 10

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Мощность электрооборудования, кВт·А	50	60	100	75
Мощность осветительной установки, кВт·А	2	3	5	4
Интенсивность поступления тепла за счет солнечной радиации, Вт/м <sup>2</sup>	200	150	120	180
Площадь окон, м <sup>2</sup>	30	40	70	50
Количество работающих	10	16	24	12

9. Обоснуйте выбор системы искусственного освещения и определите нормативную освещенность на рабочих местах при выполнении следующих работ:

1) обработка экспериментальных данных на ПЭВМ с ведением записей;

- 2) работа оператора ЭВМ;
- 3) работы в лабораториях, в аудиториях;
- 4) электромонтажные работы (установка элементов на печатные платы, пайка).

10. Выберите тип лампы и определите количество светильников, необходимое для создания общего равномерного искусственного освещения в помещении компьютерного класса. Исходные данные для расчета приведены в табл. 11.

Рабочая поверхность расположена на уровне 0,8 м от пола.

Таблица 11

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Размеры помещения, м	10x10x4	10x12x4	9x12x3,5	10x12x3,5
Тип светильников	УСП-5	ЛВООЗ-2	УСП-35	УСП-5
Разряд и подразряд зрительных работ	IIIa	IIa	IIb	IIIb
Коэффициент отражения от стен $\rho_{с}, \%$	50	70	50	70
Коэффициент отражения от пола $\rho_{п}, \%$	70	70	50	70

11. Определите необходимое количество светильников, использующих люминесцентные лампы ЛБ-20-4 со световым потоком 1180 лм, для создания минимальной нормативной освещенности в системе общего равномерно искусственного освещения производственного помещения. Исходные данные для расчета приведены в табл. 12.



Высоту рабочей поверхности над полом принять равной 0,8 м.

Таблица 12

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Размеры помещения (НхАхВ)	6х15х10	6х25х15	5х10х5	4х7,5х5
Разряд и подразряд зрительной работы	Пв	Шв	Па	Шв
Коэффициент отражения потолка, %	70	70	50	50
Коэффициент отражения стен, %	50	50	50	50
Количество пыли в воздушной среде помещения, мг/м <sup>3</sup>	0,5	1	0,8	1,5

12. Определите гигиеническую норму для естественного освещения производственного помещения при следующих условиях:

- 1) механический цех, размер объекта различения до 0,4 мм, естественный свет поступает через световые фонари в потолке помещения;
- 2) конструкторское бюро освещается через боковые светопроемы с двух сторон;
- 3) радиоизмерительная лаборатория имеет верхнее и боковое естественное освещение;
- 4) работа оператора связана с постоянным наблюдением за ходом технологического процесса при боковом одностороннем освещении.

Все помещения расположены на территории в зоне с неустойчивым снежным покровом.

13. Определите гигиеническую норму освещенности на рабочих местах при общем равномерном искусственном освещении. Характеристики выполняемых зрительных работ приведены в табл. 13.

14. Оцените с точки зрения условий труда шумовую обстановку на рабочих местах при следующих условиях:

1) механический цех, эквивалентный уровень звука на рабочих местах равен 92 дБА;

2) конструкторское бюро, октавный уровень звукового давления (на частоте 500 Гц) в проходе между рабочими местами равен 69 дБ;

3) рабочая комната программистов, уровень звука на самом удаленном от источника шума рабочем месте 66 дБА;

4) помещение заводской лаборатории, октавный уровень звукового давления на частоте 1000 Гц равен 90 дБ, на частоте 500 Гц – 88 дБ.

Таблица 13

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Наименьший размер объекта различения, мм	0,35	0,24	0,55	0,4
Коэффициент отражения поверхности объекта, %	30	15	20	25
Коэффициент отражения поверхности фона, %	90	75	85	80
	Расстояние от глаз работающего до объекта наблюдения 0,5 м	Расстояние от глаз работающего до объекта наблюдения 0,5 м	Напряженная зрительная работа выполняется всю рабочую смену	Напряженная зрительная работа выполняется всю рабочую смену

15. Рассчитайте уровень звукового давления в производственном помещении в зоне прямого звука, в котором установлено восемь станков, пять из которых токарные одноступенчатые. Октавный уровень звуковой мощности этих станков на частоте 1000 Гц равен  $L$ , дБ, у трех других станков он равен 80 дБ. Другие данные приведены в табл. 14.

16. Рассчитайте общий уровень звука в производственном помещении и выполните гигиеническую оценку акустических условий труда. Исходные данные приведены в табл. 15.

Таблица 14

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Уровень звуковой мощности $L_p$ , дБ	70	75	85	90
Фактор направленности $\Phi$	1,6	1,4	1,2	1,5
Расстояние до контрольной точки, м	6	8	10	7

Таблица 15

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Тип помещения	Металлообрабатывающий цех	Дисплейный класс	Машинописное бюро	Зал подготовки данных вычислительного центра
Количество источников шума $n$	10	8	9	8
Уровень звука каждого источника, дБ	60	40	50	55

17. В производственном помещении одновременно работают три вентиляционные установки. Определите суммарный уровень звука, создаваемый этими установками, и укажите, какие работы могут выполняться в данном помещении без использования специальных мер защиты от шума. Необходимые данные приведены в табл. 16.

Таблица 16

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Уровень звука, дБА: установки 1	96	100	83	92
установки 2	90	95	60	88
установки 3	86	98	79	84

18. Определите величину тока, проходящего через человека, прикоснувшегося к корпусу поврежденного (полное замыкание фазы на корпус) заземленного (выносное заземление) электрооборудования, питающегося от трехфазной трехпроводной сети с изолированной нейтралью, находящейся в нормальном режиме работы, при нижеследующих данных. Сделайте вывод об эффективности использования защитного заземления электроустановок.

1. Мощность сети  $P_C$  более 100 кВ·А, напряжение сети 380/220 В,  $R_1 = R_2 = R_3 = R = 5$  кОм.

2. Сеть малой мощности  $P_C < 100$  кВ·А, напряжение сети 380/220 В,  $R_1 = R_2 = R_3 = R = 20$  кОм.

3. Сеть малой мощности  $P_C < 100$  кВ·А, напряжение сети 220/127 В,  $R_1 = R_2 = R_3 = R = 100$  кОм.

4. Сеть большой мощности  $P_C > 100$  кВ·А, напряжение сети 220/127 В, сопротивление изоляции фазных проводов относительно земли соответствует требованиям Правил устройства электроустановок (ПУЭ).

Во всех случаях значением реактивной составляющей сопротивления изоляции фазных проводов по отношению к земле можно пренебречь.

19. Рассчитайте величину тока, протекающего через тело человека, при различных состояниях изоляции сети относительно земли ( $R$ ,  $C$ ) и напряжениях сети ( $U_C$ ) в случаях прикосновения его к одной из фаз трехфазной трехпроводной сети с изолированной нейтралью:

1)  $U_C = 380/220$  В,  $R = R_1 = R_2 = R_3 = 20$  кОм,  $C_1 = C_2 = C_3 = C = 0,15 \cdot 10^{-6}$  Ф;

2)  $U_C = 220/127$  В,  $R = R_1 = R_2 = R_3 = 40$  кОм,  $C_1 = C_2 = C_3 = C = 0,2 \cdot 10^{-6}$  Ф;

3)  $U_C = 220/127$  В,  $R = R_1 = R_2 = R_3 = 15$  кОм,  $C_1 = C_2 = C_3 = C = 0,07 \cdot 10^{-6}$  Ф;

4)  $U_C = 380/220$  В,  $R = R_1 = R_2 = R_3 = 30$  кОм,  $C_1 = C_2 = C_3 = C = 0,17 \cdot 10^{-6}$  Ф.

Сделайте вывод об опасности прикосновения.

20. Какое напряжение прикосновения будет действовать на человека при его однофазном прикосновении к исправной фазе трехфазной трехпроводной сети с изолированной нейтралью, находящейся в аварийном режиме работы (одна из фаз сети замкнута на землю) при следующих данных:

- 1) напряжение сети 380/220 В, сопротивление замыкания  $r_{ЗН} = 100 \text{ Ом}$ ;
- 2) напряжение сети 220/127 В, сопротивление замыкания  $r_{ЗН} = 150 \text{ Ом}$ ;
- 3) напряжение сети 380/220 В, сопротивление замыкания  $r_{ЗН} = 200 \text{ Ом}$ ;
- 4) напряжение сети 220/127 В, сопротивление замыкания  $r_{ЗН} = 130 \text{ Ом}$ ?

Оцените опасность прикосновения в указанной ситуации.

21. Определите напряжение прикосновения для персонала, прикоснувшегося к поврежденной (полное замыкание фазы на корпус) заземленной электроустановке, если человек находится в непосредственной близости от заземляющего устройства, при следующих условиях:

1) ток замыкания  $I_{ЗМ} = 5 \text{ А}$ , мощность питающего трансформатора  $P_C < 100 \text{ кВА}$ ,  $R = 35 \text{ м}$ ;

2) ток замыкания  $I_{ЗМ} = 9 \text{ А}$ , мощность питающего трансформатора  $P_C > 100 \text{ кВА}$ ,  $R = 45 \text{ м}$ ;

3) ток замыкания  $I_{ЗМ} = 7 \text{ А}$ , мощность питающего трансформатора  $P_C < 100 \text{ кВА}$ ,  $R = 20 \text{ м}$ ;

4) ток замыкания  $I_{ЗМ} = 10 \text{ А}$ , мощность питающего трансформатора  $P_C > 100 \text{ кВА}$ ,  $R = 50 \text{ м}$ .

При решении задачи принять сопротивление обуви  $R_{Об} = 100 \text{ кОм}$ , сопротивление опорной поверхности ног  $R_{Ос} = 0,9 \text{ кОм}$ .

22. Определите опасность электропоражения при прикосновении персонала к незаземленному поврежденному корпусу электроустановки (полное замыкание фазы на корпус), питающейся от трехфазной сети с изолирован-

ной нейтралью, находящейся в нормальном режиме работы при следующих условиях (значением реактивной составляющей сопротивления изоляции фазных проводов пренебречь) ( табл. 17).

Таблица 17

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Напряжение сети, В	380/220	220/127	380/220	220/127
Сопротивление опорной поверхности ног, кОм	30	10	2	3
Сопротивление обуви, кОм	100	25	50	30

23. Определите напряжение прикосновения и шага на расстоянии  $X$  от полусферического заземлителя радиусом  $r$ . Необходимые данные приведены в табл. 18.

Таблица 18

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Ток через заземлитель $I_3$ , А	20	50	30	40
Сопротивление грунта $\rho$ , Ом · м	100	200	50	150
Радиус заземления $r$ , м	0,1	0,05	0,2	0,4
Расстояние до заземлителя $R$ , м	2,5	1,0	3,0	5,0

24. Определите соответствие требованиям безопасности величины сопротивления контурного заземляющего устройства для машинного зала вычислительного центра, состоящего из естественного  $R_E$  и искусственного  $R_{И}$  заземлителей, при следующих условиях (табл. 19).

Таблица 19

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Сопротивление $R_E$ , Ом	10	8	12	6
Сопротивление $R_{И}$ , Ом	6	10	8	12
Мощность питающего трансформатора, кВ·А	1000	100	1100	200

25. Определите напряжение прикосновения ( $U_{\text{пр}}$ ) и ток через человека ( $I_{\text{ч}}$ ) при прикосновении его к поврежденному зануленному корпусу электроустановки (полное замыкание фазы на корпус), питающейся от трехфазной четырехпроводной сети с заземленной нейтралью, при обрыве нулевого провода при следующих условиях (вариантах):

- 1) напряжение сети  $U_{\text{C}} = 380/220 \text{ В}$ ; электроустановка подключена к сети за местом обрыва; повторное заземление нейтрали отсутствует;
- 2)  $U_{\text{C}} = 220/127 \text{ В}$ ; электроустановка подключена к сети до места обрыва; повторное заземление нейтрали отсутствует;
- 3)  $U_{\text{C}} = 380/220 \text{ В}$ ; электроустановка подключена к сети за местом обрыва; повторное заземление нейтрали есть;
- 4)  $U_{\text{C}} = 660/380 \text{ В}$ ; электроустановка подключена к сети до места обрыва; повторное заземление нейтрали есть.

26. Определите напряжение прикосновения и ток через человека при его прикосновении к корпусу зануленной электроустановки, питающейся от трехфазной четырехпроводной сети с глухозаземленной нейтралью, при случайном замыкании фазы на землю и отсутствии повторного заземления нулевого провода. Другие данные приведены в табл. 20.

Таблица 20

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Напряжение сети, В	380/220	660/380	220/127	380/220
Сопротивление замыкания, Ом	220	100	150	250

27. Определите необходимое время срабатывания защиты исходя из условий обеспечения безопасности человека при прикосновении его к корпусу зануленной электроустановки, на который произошло замыкание одной из фаз, если:

1) сопротивление нулевого провода  $R_H$  составляет 0,5 сопротивления фазного провода  $R_\Phi$ , ( $R_H = 0,5 R_\Phi$ ), а  $U_\Phi = 220$  В;

2)  $R_H = R_\Phi$ ;  $U_\Phi = 380$  В;

3)  $R_H = 0,3 R_\Phi$ ;  $U_\Phi = 127$  В;

4)  $R_H = 0,5 R_\Phi$ ;  $U_\Phi = 220$  В.

28. Сравните опасность электропоражения персонала при прикосновении к поврежденной (пробой фазы на корпус) заземленной электроустановке при питании ее от трехфазной четырехпроводной сети с заземленной нейтралью и от трехфазной трехпроводной сети с изолированной нейтралью при следующих условиях:

1) напряжение в сети ( $U_C$ ) 380/220 В, сопротивление заземления нейтрали ( $r_0$ ) 4 Ом, сопротивление заземления установки ( $R_3$ ) 10 Ом;

2)  $U_C = 220/127$  В;  $r_0 = 10$  Ом;  $r_3 = 10$  Ом;

3)  $U_C = 220/127$  В;  $r_0 = 10$  Ом;  $r_3 = 4$  Ом;

4)  $U_C = 220/127$  В;  $r_0 = 10$  Ом;  $r_3 = 10$  Ом.

29. Сравните напряжения, под действием которых окажется человек, при однофазном прикосновении его к исправной фазе в трехфазной четырехпроводной сети большой мощности ( $P_C > 100$  кВА) с изолированной и заземленной нейтралью в аварийном режиме работы сетей (одна из фаз имеет замыкание на земле) при следующих данных:

1) напряжение в сети ( $U_C$ ) 380/220 В, сопротивление замыкания одной из фаз на землю ( $r_{3H}$ ) 50 Ом;

2)  $U_C = 380/220$  В,  $r_{3M} = 100$  Ом;

3)  $U_C = 220/127$  В,  $r_{3M} = 30$  Ом;

4)  $U_C = 220/127$  В,  $r_{3M} = 20$  Ом.



30. Сравните значение тока, протекающего через тело человека, прикоснувшегося к корпусу поврежденной (пробой фазы на корпус) зануленной установки, питающейся однофазным напряжением от трехфазной четырехпроводной сети с заземленной нейтралью, при обрыве нулевого провода со стороны источника напряжения сети при наличии и отсутствии повторного заземления нулевого провода. Сделайте вывод о назначении повторного заземления нулевого провода:

- 1) напряжение сети ( $U_C$ ) 380/220 В;
- 2)  $I_C = 380/220$  В;
- 3)  $I_C = 220/127$  В;
- 4)  $I_C = 380/220$  В.

31. Определите минимальное значение тока, необходимого для срабатывания защиты (плавкой вставки), при пробое фазного провода на корпус зануленной вытяжной вентиляционной установки окрасочного участка, питающейся однофазным напряжением от трехфазной четырехпроводной сети с заземленной нейтралью при следующих данных:

- 1) напряжение сети ( $U_C$ ) 380/220 В, мощность электродвигателя вентиляционной установки ( $P_Y$ ) 0,22 кВт;
- 2)  $I_C = 380/220$  В,  $P_Y = 0,5$  кВт;
- 3)  $I_C = 380/220$  В,  $P_Y = 0,75$  кВт;
- 4)  $I_C = 220/127$  В,  $P_Y = 0,3$  кВт.

32. Рассчитайте максимально допустимое сопротивление вспомогательного заземления для надежного срабатывания устройства защитного отключения (УЗО), реагирующего на напряжение корпуса относительно земли (заземленного на выносной заземлитель), электроустановки при условии, что установка питается трехфазным напряжением  $U_C = 380/220$  В от трехфазной трехпроводной сети с изолированной нейтралью:

- 1) напряжение срабатывания реле в схеме УЗО  $I_p = 36 \text{ В}$ , полное сопротивление обмотки реле  $Z_p = 1000 \text{ Ом}$ , время срабатывания реле  $\tau_{\text{ср}} = 0,1 \text{ с}$ ;
- 2)  $I_{\text{ср}} = 24 \text{ В}$ ,  $U_p = 1500 \text{ Ом}$ ,  $\tau_{\text{ср}} = 0,2 \text{ с}$ ;
- 3)  $I_{\text{ср}} = 12 \text{ В}$ ,  $U_p = 1000 \text{ Ом}$ ,  $\tau_{\text{ср}} = 0,1 \text{ с}$ ;
- 4)  $I_{\text{ср}} = 30 \text{ В}$ ,  $U_p = 800 \text{ Ом}$ ,  $\tau_{\text{ср}} = 0,2 \text{ с}$ .

33. Определите значение уставки ( $I_{\text{уст}}$ ) устройства защитного отключения (УЗО), работающего на токе замыкания на землю и используемого для обеспечения электробезопасности персонала при эксплуатации электроустановки на открытой промплощадке, питающейся от трехфазной четырехпроводной сети с заземленной нейтралью. Выберите тип реле:

- 1) напряжение сети ( $I_c$ )  $220/127 \text{ В}$ , мощность сети ( $P_c$ ) больше  $100 \text{ кВт} \cdot \text{А}$ , полное сопротивление обмотки реле тока схемы УЗО ( $Z_p$ )  $8 \text{ Ом}$ ;
- 2)  $I_c = 220/127 \text{ В}$ ,  $P_c < 100 \text{ кВт} \cdot \text{А}$ ,  $Z_p = 5 \text{ Ом}$ ;
- 3)  $I_c = 380/220 \text{ В}$ ,  $P_c > 100 \text{ кВт} \cdot \text{А}$ ,  $Z_p = 10 \text{ Ом}$ ;
- 4)  $I_c = 380/220 \text{ В}$ ,  $P_c < 100 \text{ кВт} \cdot \text{А}$ ,  $Z_p = 8 \text{ Ом}$ .

34. Определите ток короткого замыкания в цепи зануления и ток, протекающий через тело человека, прикоснувшегося к зануленному корпусу, и необходимое время срабатывания защиты:

- 1) напряжение сети ( $I_c$ )  $380/220 \text{ В}$ , сопротивление нулевого провода ( $Z_n$ )  $0,5 \text{ Ом}$ , сопротивление одной обмотки трансформатора ( $Z_{\text{T/3}}$ )  $0,56 \text{ Ом}$ , сопротивление петли «фаза – нуль» ( $Z_{\text{п}}$ )  $0,75 \text{ Ом}$ ;
- 2)  $I_c = 380/220 \text{ В}$ ,  $Z_n = 0,3 \text{ Ом}$ ,  $Z_{\text{T/3}} = 0,45 \text{ Ом}$ ,  $Z_{\text{п}} = 0,55 \text{ Ом}$ ;
- 3)  $I_c = 220/127 \text{ В}$ ,  $Z_n = 0,34 \text{ Ом}$ ,  $Z_{\text{T/3}} = 0,38 \text{ Ом}$ ,  $Z_{\text{п}} = 0,45 \text{ Ом}$ ;
- 4)  $I_c = 220/127 \text{ В}$ ,  $Z_n = 0,28 \text{ Ом}$ ,  $Z_{\text{T/3}} = 0,35 \text{ Ом}$ ,  $Z_{\text{п}} = 0,46 \text{ Ом}$ .

35. Уровень электромагнитного излучения, создаваемого установкой на частоте  $f$  в рабочей зоне оператора, имеет напряженность электрической и магнитной составляющих  $E$  и  $H$  соответственно. Выполните санитарно-гигиеническую оценку условий труда по электромагнитному фактору, если время работы оператора составляет  $T$ .

Другие данные приведены в табл. 21.

Таблица 21

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Частота, МГц	250	0,1	2	20
Напряженность электрического поля, В/м	9	-	-	45
Напряженность магнитного поля, А/м	-	4	5	-
Продолжительность работы, ч	4	5	6	3

36. Определите допустимое время работы оператора ( $T$ ) без средств индивидуальной защиты на установке при следующих условиях (табл. 22).

Таблица 22

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Частота, МГц	30	0,2	3	2
Напряженность электрического поля, В/м	60	30	40	-
Напряженность магнитного поля, А/м	-	4	5	10

37. Определите необходимость применения средств коллективной или индивидуальной защиты для персонала, работающего на расстоянии  $R$  от источника электромагнитного поля СВЧ-диапазона, при следующих условиях:

1) источник излучения – вращающаяся антенна метеорологического радиолокатора: средняя мощность, измеренная в рабочей зоне на расстоянии

8 м,  $P_{\text{CP}} = 0,2$  мВт; коэффициент усиления антенны  $q = 2000$ ; время работы персонала в условиях облучения  $T = 4$  ч;

2) источник излучения – утечка ЭМИ при наладке прибора; плотность потока энергии, измеренная в рабочей зоне,  $\text{ППЭ} = 400 = \text{мкВт/см}^2$ ; время работы персонала  $T = 4$  ч;

3) источник излучения – сканирующая антенна радиолокационной станции; средняя мощность в рабочей зоне  $P_{\text{CP}} = 1$  мВт; коэффициент усиления антенны  $q = 1500$ ; время работы персонала  $T = 2$  ч;

4) источник излучения – вращающаяся антенна метеорологического радиолокатора: средняя мощность, измеренная прибором,  $P_{\text{CP}} = 2,0$  мВт; коэффициент усиления антенны  $q = 800$ ; время работы персонала  $T = 1$  ч.

38. Определите максимальное значение времени, в течение которого может работать персонал в условиях электромагнитного облучения, если:

1) допустимое значение плотности потока энергии ( $\text{ППЭ}_{\text{доп}}$ ) равно  $2,5 \text{ Вт/м}^2$ , излучение непрерывное, диаграмма излучения энергии круговая;

2)  $\text{ППЭ}_{\text{доп}} = 4 \text{ Вт/м}^2$ , излучение от сканирующей антенны;

3)  $\text{ППЭ}_{\text{доп}} = 500 \text{ Вт/см}^2$ , излучение непрерывное;

4)  $\text{ППЭ}_{\text{доп}} = 800 \text{ Вт/см}^2$ , излучение от вращающейся антенны.

39. Определите, с какой эффективностью необходимо применять экран для обеспечения безвредных и безопасных условий труда от электромагнитных излучений при следующих условиях:

1) мощность ненаправленного источника ( $P_{\text{ист}}$ )  $1,5$  кВт, длина волны ( $\lambda$ )  $3$  см, расстояние от источника до рабочей зоны ( $R$ )  $3$  м, продолжительность работы ( $T$ )  $8$  ч;

2)  $P_{\text{ист}} = 2,5$  кВт,  $\lambda = 8$  см,  $R = 2$  м,  $T = 6$  ч;

3)  $P_{\text{ист}} = 1,8$  кВт,  $\lambda = 8$  см,  $R = 1,5$  м,  $T = 6$  ч;

4)  $P_{\text{ист}} = 1,3$  кВт,  $\lambda = 3$  см,  $R = 1,0$  м,  $T = 5$  ч.

40. Оператор работает без средств индивидуальной защиты на лазерной установке, генерирующей излучение с длиной волны  $\lambda$ . Определите ПДУ излучения и допустимое время ( $t$ ) работы оператора на рабочем месте при следующих условиях:

1) уровень излучения, измеренный на рабочем месте,

$$H_{PM} = 10^{-10} \text{ Дж} \cdot \text{см}^{-2}; \lambda = 0,2 \text{ мкм};$$

$$2) H_{PM} = 10^{-8} \text{ Дж} \cdot \text{см}^{-2}; \lambda = 0,215 \text{ мкм};$$

$$3) H_{PM} = 10^{-7} \text{ Дж} \cdot \text{см}^{-2}; \lambda = 0,29 \text{ мкм};$$

$$4) H_{PM} = 2 \times 10^{-7} \text{ Дж} \cdot \text{см}^{-2}; \lambda = 0,31 \text{ мкм}.$$

41. Определите предельно допустимый уровень (ПДУ) лазерного излучения на рабочем месте при использовании в технологическом процессе лазера, генерирующего излучение с длиной волны  $\lambda$ , в импульсно-периодическом режиме с частотой повторения импульсов  $f$ , если облучению подвергаются глаза и кожа работающего в течение времени  $t$ :

$$1) \lambda = 0,3 \text{ мкм}; \quad f = 5 \text{ Гц}; \quad t = 4 \text{ мин};$$

$$2) \lambda = 0,25 \text{ мкм}; \quad f = 6 \text{ Гц}; \quad t = 5 \text{ мин};$$

$$3) \lambda = 0,35 \text{ мкм}; \quad f = 5 \text{ Гц}; \quad t = 5 \text{ мин};$$

$$4) \lambda = 0,2 \text{ мкм}; \quad f = 4 \text{ Гц}; \quad t = 6 \text{ мин}.$$

42. Определите категорию производства по взрывопожарной и пожарной опасности, тип и необходимое количество первичных средств пожаротушения для следующих условий:

1) помещение терминальных устройств ( $S = 150 \text{ м}^2, 40 \text{ м}^2, 50 \text{ м}^2$ );

2) механосборочный цех токарных, фрезерных, сверлильных, заточных и других механических станков ( $S = 400 \text{ м}^2$ );

3) монтажно-сборочный цех предприятия радиоэлектронного производства – участок пайки изделий ( $S = 200 \text{ м}^2$ );

4) цех наладки персональных электронно-вычислительных машин ( $S = 100 \text{ м}^2$ ).

43. Определите геометрические размеры знаков алфавитно-цифрового индикатора (высоту, ширину, межзнаковое расстояние, толщину линий контура знака) при следующих дистанциях наблюдения:

- 1) 1 м;
- 2) 2 м;
- 3) 3 м;
- 4) 4 м.

44. Определите основные характеристики кнопок проектируемой РЭА (усилие нажатия, минимальные размеры, расстояние между центрами соседних кнопок, рабочий ход приводного элемента) при следующих условиях их эксплуатации (табл. 23).

Таблица 23

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Частота использования (раз в минуту)	1 – 2	5 – 7	Менее 1	Более 2
Тип кнопки	Под указательный палец	Под указательный палец	Под большой палец	Под большой палец
Область применения	Операции ввода информации	Операции ввода информации	Аварийная кнопка	Кнопка сброса

45. Определите размеры зон для размещения средств отображения информации и органов управления на пульте управления при следующих дополнительных условиях (табл. 24).

Таблица 24

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Основная рабочая поза	Сидя	Стоя	Сидя	Стоя
Размещаемые устройства	СОИ	ОУ	ОУ	СОИ

Характеристика размеров устройств	Важные	Редко используемые	Часто используемые	Второстепенные
-----------------------------------	--------	--------------------	--------------------	----------------

46. Рассчитайте число знакомест на экране алфавитно-цифрового индикатора на электронно-лучевой трубке с учетом их оптимального восприятия и опознания при следующих дополнительных условиях (табл. 25).

Таблица 25

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Дистанция наблюдения, м	0,7	1,0	2,0	1,4
Ширина экрана, м	0,4	0,5	0,6	0,5
Формат экрана (высота : ширина)	2 : 3	3 : 4	2 : 3	3 : 4

47. Определите величину оптимальных усилий на рычагах управления при следующих дополнительных условиях (табл. 26).

Таблица 26

Параметр	Вариант			
	1	2	3	4
Частота использования, раз в смену	Более 5	До 5	6 – 10	2 – 3
Способ перемещения	Кистью	Всею рукой	Пальцами	Кистью

48. Определите ожидаемую концентрацию вредных веществ в приземном слое воздуха жилого района, обоснуйте необходимость проведения мероприятий по защите воздушной среды и при необходимости рассчитайте предельно допустимый выброс загрязняющих веществ в газовой смеси, а также требуемую эффективность очистных сооружений для обеспечения безвредности атмосферы в жилой зоне. Исходные условия приведены в табл. 27.

Таблица 27

Параметр	Варианты							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Высота трубы, м	80	40	50	45	58	55	40	30
Диаметр трубы, м	1,4	1,5	1,2	1,3	0,9	1,1	1,5	1,0
Высота здания, м	20	12	14	10	15	12	12	12
Расстояние от оси трубы до заветренной стороны здания, м	10	5	12	9	24	10	6	6
Ширина здания, м	40	32	18	16	30	20	25	25
Температура выбрасываемой газовой смеси, °С	100	120	125	80	90	95	170	180
Скорость газовой смеси в устье трубы, м/с	8	10	14	12	10	12	12	18
Расстояние от источника до жилой зоны, м	1680	2000	800	1500	800	1300	800	800
Температура воздуха, °С	20	20	20	20	20	20	20	20
Коэффициент стратификации атмосферы	120	120	120	120	120	120	120	120
Состав выбрасываемой смеси и концентрация вредных веществ, мг/м <sup>3</sup>	Формальдегид 4,0 Ксилол 1,2	Акролеин 0,6 Дихролэтан 1,0	Толуол 9,0 Фенол 0,6	Бензин 0,7 Хромовый ангидрид 0,04	Окись азота 5,0 Ацетон 2,0	Сероводород 0,8 Соляная кислота 14,0	Окись углерода 6,0 Двуокись азота 1,0	Формальдегид 6,0 Ацетон 2,0
Фоновая концентрация вредных химических веществ, мг/м <sup>3</sup>	Формальдегид 0,01 Ксилол 0,05	Акролеин 0,02 Дихролэтан 0,5	Толуол 0,15 Фенол 0,005	Бензин 1,5 Хромовый ангидрид 0,001	Окись азота 0,02 Ацетон 0,1	Сероводород 0,001 Соляная кислота 0,05	Окись углерода 0,02 Двуокись азота 0,02	Формальдегид 0,01 Ацетон 0,1



49. Рассчитайте размер зоны активного загрязнения (ЗАЗ) атмосферы в пригородной зоне отдыха от загрязнения выбросами промышленного предприятия для исходных данных, приведенных в табл. 28, 29.

Таблица 28

Параметр	Вариант							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Высота источника, м	150	90	70	50	120	100	80	60
Температура в устье источника, °С	110	150	90	130	70	110	170	140
Скорость оседания загрязнения, см/с	0,5	3	15	5	8	0,8	2	26
Температура окружающей среды, °С	20	30	10	20	30	10	20	30
Скорость ветра на уровне флюгера, м/с	-	4	5	-	7	2	0,5	4
Капиталовложения в очистное оборудование, млн р.	400	600	800	200	700	500	300	100
Эксплуатационные расходы, млн р./год	30	10	40	6,0	20	70	40	10

Таблица 29

Вариант	Наименование вещества	Масса выброса, тыс. т/год	
		До установки систем очистки	После установки систем очистки
1	Аммиак	40	10
	Сернистый газ	30	10
	Диоксид серы	30	8
2	Оксид углерода	64	22
	Метилмеркоптан	18	3
	Оксид азота	60	21
3	Сероводород	21	9
	Диоксид серы	32	8
	Никель	1	0,77
4	Аммиак	44	12
	Цемент	128	45
	Диоксид серы	37	8
5	Цианистый водород	4	1,5
	Диоксид кремния	14	3
	Сероводород	29	21
6	Ацетон	65	21
	Диоксид серы	38	7
	Соединения свинца	0,6	0,33
7	Сероводород	24	9
	Метилмеркоптан	12	3
	Никель	1,3	0,77
8	Оксид углерода	64	28
	Цемент	120	53
	Оксид азота	60	21

50. Определите размер зоны активного загрязнения атмосферы центральной части города от загрязнения выбросами промышленного предприятия для исходных данных, приведенных в табл. 30, 31.

Таблица 30

Параметр	Доля от общей площади ЗАЗ, % для варианта							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Центральная часть города (доля от общей площади ЗАЗ), %	30	20	40	50	40	20	20	15
Высота источника, м	150	90	70	50	120	100	80	60
Температура в устье источника, °С	110	150	90	130	70	110	170	140
Скорость оседания загрязнения, см/с	0,5	3	15	5	8	0,8	2	26
Температура окружающей среды, °С	20	30	10	20	30	10	20	30
Скорость ветра на уровне флюгера, м/с	2	4	5	3	7	2	0,5	4
Капиталовложения в очистное оборудование, млн р.	400	600	800	200	700	500	300	100
Эксплуатационные расходы, млн р./год	30	10	40	6,0	20	70	40	10

Таблица 31

Вариант	Наименование вещества	Масса выброса, тыс. т/год	
		До установки систем очистки	После установки систем очистки
1	Аммиак	40	10
	Сернистый газ	30	10
	Диоксид серы	30	8
2	Оксид углерода	64	22
	Метилмеркоптан	18	3
	Оксид азота	60	21
3	Сероводород	21	9
	Диоксид серы	32	8
	Никель	1	0,77
4	Аммиак	44	12
	Цемент	128	45
	Диоксид серы	37	8
5	Цианистый водород	4	1,5
	Диоксид кремния	14	3
	Сероводород	29	21

Вариант	Наименование вещества	Масса выброса, тыс. т/год	
		До установки систем очистки	После установки систем очистки
6	Ацетон	65	21
	Диоксид серы	38	7
	Соединения свинца	0,6	0,33
7	Сероводород	24	9
	Метилмеркоптан	12	3
	Никель	1,3	0,77
8	Оксид углерода	64	28
	Цемент	120	53
	Оксид азота	60	21

51. Определите требуемую степень очистки сточных вод, сбрасываемых в реку, для исходных данных, приведенных в табл. 32, 33. В сточных водах содержатся ацетон, бензол, тяжелые металлы. Вода реки используется для санитарно-бытового водопользования. Выпуск сточных вод осуществляется в стержень реки. Рассчитайте также величину предельно допустимого сброса (ПДС) для вещества, вносящего наибольший вклад в загрязнение реки.

Таблица 32

Показатель	Вариант			
	1	2	3	4
Расход воды в реке, м <sup>3</sup> /с	40	60	35	45
Скорость течения реки, м/с	1,15	0,2	0,25	0,3
Средняя глубина реки, м	1,5	1,4	1,3	1,2
Расстояние от места выпуска до створа по фарватеру, км	5,2	5,5	5,9	6,1
Расстояние от места выпуска до створа по прямой, км	4,1	4,2	4,0	5,1
Расход сточной воды, м <sup>3</sup> /с	1,1	1,05	0,8	0,85
Скорость сточной воды на выпуске, м/с	0,48	0,52	0,41	0,51
Содержание индивидуальных ингредиентов, мг/л				
Аммиак	-	-	-	3,1
Ацетон	-	15,0	-	1,6
Бензол	-	2,0	10,0	-
Капролактан	2,0	-	-	2,0
Кобальт	2,5	-	3,8	3,8
Ксилол	5,0	0,5	5,0	-
Медь	0,2	-	1,3	1,3
Молибден	-	0,5	1,5	24,0
Мышьяк	-	0,1	0,2	-
Никель	0,8	-	-	-
Хлорофос	0,2	2,5	-	-

Таблица 33

Вещество	Показатель		
	ЛПВ	ПДК, мг/л	Фоновая концентрация, мг/л
1	2	3	4
Аммиак	Общесанитарный	2	0,15
Ацетон	Общесанитарный	0,25	0
Бензол	Санитарно-токсикологический	0,5	0,1
Капролактамы	Общесанитарный	1	0
Кобальт	Общесанитарный	1	0,005
Ксилол	Органолептический	0,05	
Медь	Общесанитарный	0,1	0,002
Молибден	Санитарно-токсикологический	0,25	0,03
Мышьяк	Санитарно-токсикологический	0,05	0,01
Никель	Общесанитарный	0,1	0,012
Хлорофос	Органолептический	0,05	0,0008

52. Определите расстояние от стационарного точечного источника выброса, на котором достигается максимальная концентрация загрязняющего вещества в приземном слое атмосферы. Характеристики источника выброса приведены в табл. 34. Значение коэффициента, характеризующего неблагоприятные климатические и метеорологические условия, принять равным 160; коэффициента, зависящего от рельефа местности, – равным 1,0. Рассчитайте значение предельно допустимого выброса (ПДВ) для источника, приняв фоновую концентрацию по загрязняющему веществу 0,3 предельно допустимой среднесуточной концентрацией (ПДК<sub>СС</sub>).

Таблица 34

Характеристика	Вариант			
	1	2	3	4
Выброс загрязняющего вещества, г/с	0,5	0,2	2,3	0,5
Загрязняющее вещество	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	Пыль	СО
ПДК, мг/м <sup>3</sup>	0,5	0,085	80	5
Степень очистки, %	-	-	80	-
Высота труб, м	45	35	50	60
Диаметр устья трубы, м	1,2	1,3	1,4	1,5
Скорость выхода газовой смеси, м/с	6,1	6,2	6,3	6,4
Температура газовой смеси, °С	125	130	135	140
Температура окружающего воздуха, °С	21	21	21	22

## IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

1. Особенности взаимодействия человека со средой обитания. Прямые и обратные связи в системе «человек – среда обитания». Основные цели системы.

2. Суть понятий «окружающая среда», «окружающая природная среда». Биотические, абиотические и антропогенные факторы окружающей среды.

3. Зависимость уровня жизнедеятельности от интенсивности экологического фактора. Понятие оптимума интенсивности фактора. Пределы устойчивости (выносливости) вида.

4. Что такое опасности и вредности? Реальные и потенциальные опасности. В чем суть причин негативных последствий в системе «человек – среда обитания»? Классификация опасностей по составу и свойствам (физические, химические, биологические, психофизиологические).

5. Условия труда: благоприятные и неблагоприятные, их оценка с точки зрения опасности и вредности.

6. Риск (уровень риска) как один из приемов квантификации опасностей и вредностей. Расчет уровня риска. В чем суть концепции приемлемого (допустимого) уровня риска? Пренебрежительно малый уровень индивидуального риска гибели людей по различным причинам.

7. В чем суть принципов и средств обеспечения экологической и производственной безопасности? Основные технические, управленческие, организационные принципы. Основные методы обеспечения безопасности. Средства индивидуальной и коллективной защиты.

8. Психологические основы безопасности: психические процессы, состояния и свойства.

9. Обеспечение информационной, биофизической, энергетической, пространственно-антропометрической и технико-эстетической совместимостей в системе «человек – машина».

10. Суть понятия «экология». Современное определение предмета «экологии» как науки. Задачи и цели экологической науки.

11. Современные гипотезы возникновения жизни на Земле (идеалистические и материалистические). Образование биосферы Земли.

12. Ноосфера. Важнейшие революционные скачки в эволюции природы Земли. Их роль в историческом развитии биологических и геологических процессов.

13. Суть понятий «экологическая ниша», «популяция», «биогеоценоз», «экосистема». Отличительные особенности биогеоценоза и экосистемы.

14. Круговорот веществ в природе. Малый биотический круговорот и большой геологический круговорот. Функции различных живых организмов в биологическом круговороте веществ. Функции автотрофов (продуцентов), гетеротрофов (консументов) I и II категорий.

15. Чем обусловлено накопление в недрах Земли горючих ископаемых. Роль в этом процессе гетеротрофной утилизации и разложения продуктов автотрофного метаболизма.

16. Циклические (суточные, сезонные, многолетние) и поступательные (экзогенные, эндогенные) изменения в экосистемах. Понятие о сукцессионных процессах в экосистемах (биогеоценозах).

17. Исторические особенности взаимоотношений общества и природы. Основные этапы этих взаимоотношений (древнекаменный – палеолит, новокаменный – неолит, промышленный, этап НТР) и их особенности.

18. Суть глобального и регионального экологического кризиса (или коллапса) как состояния окружающей природной среды, их основные признаки.

19. Основные виды природных ресурсов, их классификация и эколого-экономическое значение.

20. Атмосфера, ее состав, строение и основные характеристики. Естественное и антропогенное загрязнение атмосферы. Основной состав загрязнителей и их источники. Что является критерием качества атмосферного воздуха?

21. Водные ресурсы (гидросфера), их характеристика, состав соленых и пресных вод. Запасы воды, пригодные для водопользования. Роль воды в экономике. Чем обусловлена нехватка воды? Основные источники загрязнения и состав загрязнителей, оказывающих наиболее негативное влияние на биосферу и здоровье людей.

22. Литосфера, ее поверхностный слой (почва) – земельные ресурсы, исходное вещество для образования минералов, горных пород, полезных ископаемых. Основные загрязнители земель, их источники.

23. Минеральные ресурсы (недра) как основа индустриального развития общества. Основные причины расширения круга минерально-сырьевых ресурсов, используемых в производстве.

24. Животный мир и растительность, их роль в миграции химических элементов, круговороте веществ. Чем обусловлено естественное и искусственное (в результате хозяйственной деятельности) сокращение и вымирание животных и растительности? Экологическое и экономическое значение лесов. Основные причины сокращения лесных угодий.

25. Природные ресурсы Беларуси: топливно-энергетические, горно-химические, минерально-сырьевые.

26. Основной состав и особенности воздействия на биосферу Земли естественных и техногенных факторов (излучения космического, солнечного и околоземного происхождения, силы тяжести, газовый состав, метеоусловия, факторы хозяйственной деятельности).

27. Основные причины образования производственных отходов, возможное их агрегатное состояние. Наиболее опасные отходы – ксенобиотики (тяжелые металлы, пестициды, диоксины, соединения серы, фосфора, фреоны и др.), их характеристики.

28. Глобальные и региональные экологические проблемы (изменение климата, разрушение озонового слоя, обеспеченность водой, земельные проблемы, сокращение биологического разнообразия и др.). Основные экологические проблемы Республики Беларусь.

29. Экологическое нормирование и оценка качества окружающей среды. Понятие о нормативах (допустимых нормах). Суть предельно допустимых концентраций (ПДК), предельно допустимых сбросов (ПДС), предельно допустимых выбросов (ПДВ).

30. Утилизация и захоронение отходов. Вторичные ресурсы. Захоронение радиоактивных отходов.

31. Методы и средства защиты воздушного бассейна. Устройства и аппараты сухой и мокрой очистки. Очистка газоздушных смесей от вредных газообразных примесей (абсорбция, хемосорбция, адсорбция, термическое дожигание, каталитическая нейтрализация и др.).

32. Защита водных ресурсов от загрязнений сточными водами (организационно-планировочные мероприятия, санитарно-технические методы, механическая, химическая и биологическая очистка).

33. Охрана недр и почв. Основные причины отчуждения значительных территорий сельскохозяйственных и лесных угодий. Меры, обеспечивающие сохранение разнообразия геологической среды, рациональное использование полезных ископаемых.

34. Охрана и защита лесов (комплекс организационных, правовых, инженерно-технических и других мер). Роль заповедников, национальных парков, заказников, памятников природы и других участков земли и водного пространства в сохранении биологического разнообразия, различных форм жизни и т.п.

35. Правовая основа природоохранной деятельности и природопользования в Беларуси.

36. Контроль и надзор в области экологии. Задачи контроля, система контроля (государственный, ведомственный, производственный и общественный контроль). Высший надзор за соблюдением правовых норм в области экологии.

37. Виды ответственности за экологические правонарушения. Суть дисциплинарной, административной, уголовной, материальной и других видов ответственности.

38. Экологическая экспертиза. Виды экологической экспертизы, ее цель. Объекты, подлежащие экологической экспертизе.

39. Экологический аудит. Причины его возникновения. Объекты экологического аудита.

40. Международное сотрудничество в области экологии. Чем обусловлена его необходимость? Этапы формирования современной системы международного экологического сотрудничества. Роль ООН, других международных организаций в этом сотрудничестве.

41. Предмет, цели и задачи охраны труда. Опасные и вредные производственные факторы.

42. Правовая основа охраны труда. Надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде. Ответственность за нарушение трудового законодательства.

43. Система управления охраной труда на предприятии. Органы управления, объекты управления, организационно-методическая работа. Правовая основа системы управления.

44. Обязанности администрации предприятий в области охраны труда. Инструктаж и обучение по вопросам безопасности.

45. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Организация и порядок расследования несчастных случаев. Оформление актов о несчастном случае по форме Н-1 и НП. Специальное расследование.

46. Методы изучения и анализа причин производственного травматизма. Задачи анализа. Методы анализа, основанные на материалах статистики, и методы, основанные на результатах технического обследования. Относительные статистические показатели (коэффициенты), используемые для оценки уровня травматизма.

47. Основные причины несчастных случаев на производстве (организационные, технологические, санитарно-гигиенические, психофизиологические).

48. Электробезопасность как система организационных и технических мероприятий, технических способов и средств. Их суть и содержание.

49. Термическое, электролитическое и биологическое действие электрического тока. Электрические травмы и электрические удары, их виды. Электрический шок.

50. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Меры первой помощи пострадавшим от электрического тока. Способы, применяемые для реанимации пострадавшего от электрического тока.

51. Оценка опасности поражения электрическим током. Расчет токов электропоражения при однофазном и двухфазном прикосновении человека при использовании трехфазных сетей с изолированной и заземленной нейтралью.

52. Почему электрические сети с изолированной нейтралью в аварийном режиме работы при однофазном прикосновении более опасны по сравнению с трехфазными сетями с заземленной нейтралью в аналогичном режиме?

53. По каким критериям (требованиям) выбирается схема трехфазной сети (количество проводов) и режим нейтрали по отношению к земле (изолирована, заземлена) для электропитания технологического оборудования (электроустановок)?

54. Какие трехфазные сети по схеме (количество проводов) и режиму нейтрали относительно земли (изолирована, заземлена) применяются на практике и почему?

55. Технические мероприятия при выполнении работ под напряжением (изолирующие, ограждающие, вспомогательные), их суть, характеристики и условия применения.



56. Максимально допустимые значения напряжений электропитания приборов, электрифицированного ручного инструмента, передвижных установок и переносных светильников.

57. Принцип работы защитного заземления как технического способа обеспечения электробезопасности в электроустановках. Область применения.

58. Принцип работы зануления как технического способа обеспечения электробезопасности в электроустановках. Область применения.

59. При каких минимальных значениях напряжения электропитания установок следует применять защитное заземление или зануление?

60. Почему в сетях с заземленной нейтралью (полюсом, выводом) применение защитного заземления малоэффективно?

61. Почему в трехфазных четырехпроводных сетях с изолированной нейтралью нельзя применять зануление без одновременного защитного заземления?

62. Типы устройств защитного отключения (УЗО). Принцип действия. Преимущества УЗО по сравнению с другими техническими способами обеспечения электробезопасности при эксплуатации электроустановок. Область применения.

63. Условия и причины возникновения и накопления электростатических зарядов. Опасное и вредное проявление статического электричества. Оценка статического электричества на рабочих местах. Способы и средства защиты от статического электричества.

64. Естественные и искусственные источники электромагнитных полей (ЭМП) радиочастотного диапазона. Биологическая значимость ЭМП. Особенности воздействия на организм человека.

65. Гигиеническая оценка и нормирование ЭМП в диапазонах ВЧ, УВЧ и СВЧ. Способы и средства защиты.

66. Источники и биоэффекты лазерных излучений. Нормирование и гигиеническая оценка. Способы и средства защиты.

67. Источники и биоэффекты ультрафиолетового излучения. Оценка, способы и средства защиты. Опасности и вредности, воздействующие на пользователей компьютеров. Рекомендации по профилактике негативных последствий при работе с компьютерами.

68. Общие эргономические требования к организации и конструкции рабочих мест.

69. Требования безопасности к сосудам и системам, работающим под давлением.

70. Что является предметом производственной санитарии? Основные технологические процессы радиоэлектронного производства, являющиеся источниками загрязнения окружающей природной среды. Основной состав загрязнителей. Санитарно-гигиеническая оценка воздушной среды на производственных участках.

71. Ионизация воздуха рабочей зоны как один из важнейших факторов профилактики утомления и поддержания хорошего самочувствия. Гигиени-

ческая оценка аэроионизации производственной среды. Способы и средства ее нормализации.

72. Параметры, характеризующие метеорологические условия труда, их влияние на организм, самочувствие, работоспособность. Гигиеническое нормирование и оценка параметров микроклимата.

73. Способы и средства оздоровления воздушной среды на производственных участках, обеспечения требуемого соотношения отрицательных и положительных аэроионов и нормализации микроклимата.

74. Производственное освещение как важнейший показатель гигиены труда. Виды и системы освещения. Источники света. Оценка естественного, искусственного и совмещенного освещения.

75. Проектирование и расчет естественного и искусственного освещения.

76. Определение вибрации, причины ее возникновения. Гигиеническая оценка вибраций. Принципы, методы и средства борьбы с вибрацией в источнике ее образования и на пути распространения.

77. Основные источники шумового загрязнения среды обитания. Воздействие шума на организм человека. Нормирование и гигиеническая оценка шумов.

78. Принципы, методы и средства борьбы с шумами (борьба с генерацией шумов в источнике, методы и средства снижения шума на путях его распространения).

79. Защита от ультразвука. Естественные и искусственные источники. Воздействие на организм человека. Нормирование, оценка и способы борьбы.

80. Естественные и искусственные источники инфразвука. Особенности его распространения. Воздействие на организм, его механизм и возможные негативные последствия. Трудности, возникающие при разработке методов и средств борьбы с инфразвуковыми колебаниями.

81. Социально-экономическое значение обеспечения пожарной безопасности объектов различного назначения. Основные причины пожаров. Теоретические основы горения. Определение пожаров, его опасные факторы.

82. Взрыво- и пожароопасные свойства веществ (газов, жидкостей, твердых веществ, аэрозолей). Категории производств по взрыво- и пожароопасности.

83. Принципы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности. Суть понятия «пожарная безопасность объекта».

84. Профилактические противопожарные мероприятия в системах отопления, вентиляции, освещения и в электроустановках.

85. Противопожарные мероприятия в зданиях и на территории предприятий. Понятия о горючести и огнестойкости строительных конструкций.

86. Способы прекращения горения. Огнегасительные вещества. Условия их применения. Противопожарное водоснабжение.

87. Первичные, стационарные и передвижные средства пожаротушения. Спринклерные и дренчерные установки автоматического пожаротушения.

88. Первичные средства пожаротушения. Принцип работы, вещества, применяемые в них для пожаротушения.

89. Организация пожарной охраны на предприятиях. Система управления пожарной безопасностью в Республике Беларусь. Функции органов управления, права и обязанности пожарной инспекции, осуществляющей надзор.

Библиотека БГУИР

## Литература

1. Конституция Республики Беларусь // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 1999. – № 1.
2. ГОСТ 12.1.004-85. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
3. НПБ 5-2000. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной опасности.
4. СанПиН 2.2.4/2.1.8.9-36-2002. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ).
5. СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-32-2002. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. – Мн.: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2003.
6. СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-33-2002. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. – Мн.: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2003.
7. СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-35-2002. Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки.
8. СанПиН № 11-12-94. Санитарные нормы инфразвука на рабочих местах.
9. СанПиН № 11-16-94. Санитарно-гигиенические нормы допустимой напряженности электростатического поля на рабочих местах.
10. СанПиН № 11-17-94. Санитарные нормы и правила при работе с источниками электромагнитных полей радиочастотного диапазона.
11. СанПиН № 11-19-94. Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ. – Мн.: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 1994.
12. СанПиН 9-80 РБ 98. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – Мн., 1998.

13. СанПиН 9-131 РБ 2000. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, электронно-вычислительным машинам и организации работы. – Мн.: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2000.

14. СанПиН 10-5 РБ 2002. Санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Санитарно-защитные зоны.

15. СН 9-87 РБ 98. Ультразвук, передающийся воздушным путем. Предельно допустимые уровни на рабочих местах.

16. СН 9-88 РБ 98. Ультразвук, передающийся контактным путем. Предельно допустимые уровни на рабочих местах.

17. СНБ 2.02.01-98. Пожарно-техническая классификация зданий, строительных конструкций и материалов.

18. СНБ 2.02.02-01. Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре.

19. СНБ 2.04.05-98. Естественное и искусственное освещение. – Мн.: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1998. – 58 с.

20. СТБ 11.0.02-95. ССПБ. Пожарная безопасность. Общие термины и определения.

21. СТБ 11.0.03-95. ССПБ. Пассивная противопожарная защита. Термины и определения.

22. Правила расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний // Библиотека журнала «Ахова працы». – 2004. – № 3. – 72 с.

23. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. – М.: Энергоиздат, 1986. – 635 с.

24. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. – Мн.: ООО «Асобны дах», 1998.

25. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов. – Мн.: УП «ДИЭККОС», 2000. – 28 с.

26. Правила устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов. Утв. 22.08.1994 г. Постановлением комитета по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике при МЧС Республики Беларусь.

27. Правила устройства электроустановок. Разд. 1: Общие правила. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 640 с.

28. Типовое положение о службе охраны труда организации // Библиотека журнала «Ахова працы». – 2002. – № 8. – 30 с.

29. Типовое положение об обучении, инструктаже и проверке знаний работников по вопросам охраны труда // Библиотека журнала «Ахова працы». – 2003. – № 3. – 94 с.

30. Трудовой кодекс Республики Беларусь. – Мн.: Национальный центр правовой информации Республики Беларусь, 1999. – 192 с.

31. Белов С.В., Девисилов В.А., Козьяков А.Ф. и др. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студ. средн. проф. образования. 2-е изд. /Под общ. ред. проф. С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 2002. – 356 с.

32. Голян С.Н., Бурыкин Д.В. Методика проведения аттестации рабочих мест по условиям труда // Бюллетень Министерства труда Республики Беларусь. – 2000. – № 7. – 72 с.

33. Горюнова С.В. Основы общей экологии. – М.: 1990.

34. Михнюк Т.Ф. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие. – Мн.: ДИЗАЙН ПРО, 2004. – 250 с.

35. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: Учеб. пособие для вузов, средних школ и колледжей. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2000. – 320 с.

36. Охрана труда при работе на персональных электронно-вычислительных машинах и другой офисной технике: Практ. пособие / Сост. В.П. Семич, А.В. Семич. – Мн.: ЦОТЖ, 2001. – 75 с.

37. Русак О.Н., Малаян К.Р., Занько Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие. 6-е изд. / Под ред. О.Н. Русака. – СПб: Лань, 2003. – 448 с.

38. Сладкопевцев С.А. Основы экологии. – М.: 1992.

39. Чистик О.В. Экология: Учеб. пособие. – Мн.: ООО «Новое знание», 2000. – 245 с.

40. Шимова О.С, Соколовский Н.К. Основы экологии и экономика природопользования. 2-е изд. – Мн.: БГЭУ, 2002. – 367 с.

Библиотека БГУИР

Учебное издание

## Охрана труда с основами экологии

ПРОГРАММА, ЗАДАНИЯ  
И МЕТОДИЧЕСКИЕ  
УКАЗАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ  
для студентов всех специальностей БГУИР  
заочной формы обучения

Составитель:

**Михнюк** Тимофей Федорович

Редактор Т.А. Лейко

Корректор Н.В. Гриневич

---

Подписано в печать 20.12.05.

Гарнитура «Таймс».

Уч.-изд. л. 2,8.

Формат 60x84 1/16.

Печать ризографическая.

Тираж 300 экз.

Бумага офсетная.

Усл. печ. л.

Заказ 647.

---

Издатель и полиграфическое исполнение: Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»  
Лицензия на осуществление издательской деятельности №02330/0056964 от 01.04.2004.  
Лицензия на осуществление полиграфической деятельности №02330/0131518 от 30.04.2004.  
220013, Минск, П. Бровки, 6