

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
  
Уваров В.А./  
« 16 » июня 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Охрана труда при проведении специализированных работ**

направление подготовки (специальность):

08.03.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий,  
сооружений и населённых пунктов

Вид деятельности:

Монтажно-наладочная и сервисно-эксплуатационная

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт:** архитектурно-строительный

**Кафедра:** теплогазоснабжения и вентиляции

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом № 201 от 12.03.2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент (В.М. Киреев)

А.Н. Габелко (А.Н. Габелко)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Теплогазоснабжения и вентиляции

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор В.А. Уваров

« 8 » июня 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ТГВ

« 8 » июня 2016 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор (В.А. Уваров)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 16 » июля 2016 г., протокол № 11

Председатель канд. техн. наук, доцент (А.Ю. Феоктистов)

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Уметь:</b> использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования приемов первой помощи, методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>
2	ПК-20	способностью осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные опасные факторы при проведении монтажных работ систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения классификацию и номенклатуру негативных факторов производственной среды</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности, разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками организации и планирования технической эксплуатации систем ТГВ, ВиВ с учетом травмоопасных и вредных факторов</p>

### 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

Наименование дисциплины	Наименование разделов (тем)
Водоснабжение, водоотведение, Теплогазоснабжение и вентиляция	Понятие о инженерных системах, основные элементы, принцип работы

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

Наименование дисциплины	Наименование разделов (тем)
Дипломное проектирование	Раздел безопасности жизнедеятельности и охраны труда

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Аудиторные занятия, в т.ч.:</b>	51	51
лекции	17	17
лабораторные	---	---
практические	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	57	57
Курсовой проект	--	--
Курсовая работа	--	--
Расчетно-графич. задания	--	--
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	42	42
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс 4 Семестр 7

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (краткое содержание)	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов
1	<b>1. Идентификация и воздействие на человека негативных факторов производственной среды</b> Классификация и номенклатура негативных факторов. Классификация опасных и вредных	4	8	-	12	24

	<p>производственных факторов. Наиболее опасные и вредные виды работ. Опасные факторы производственного характера. Опасные механические факторы. Источники и причины механического травмирования. Физические негативные факторы: виброакустические колебания, электромагнитные поля и излучения, ионизирующие излучения, электрический ток. Химические негативные факторы (вредные вещества) - их классификация и нормирование</p>					
<b>2. Защита человека от вредных и опасных производственных факторов.</b>						
	<p>Защита человека от физических негативных факторов: способы и средства защиты. Защита от вибрации, шума, инфра- и ультразвука. Защита от электромагнитных излучений; защита постоянных электрических и магнитных полей, лазерного излучения, инфракрасного (теплого) и ультрафиолетового. Защита от радиации. Методы и средства обеспечения электробезопасности. Способы и средства защиты человека от химических и биологических факторов.. Защита от загрязнения воздушной среды: вентиляция и системы вентиляции, основные методы и средства очистки воздуха от вредных веществ. Защита от загрязнений водной среды: методы и средства очистки воды, обеспечение качества питьевой воды. Средства индивидуальной защиты человека от химических и биологических негативных факторов. Защита человека от опасности механического травмирования. Методы и средства защиты при работе с технологическим оборудованием и инструментом: требования, предъявляемые к средствам защиты; основные защитные средства - оградительные устройства, предохранительные устройства, устройства аварийного отключения, тормозные устройства и др. Обеспечение безопасности при выполнении работ с ручным инструментом; обеспечение безопасности подъемно-транспортного оборудования. Пожарная защита на производственных объектах: пассивные и активные меры защиты, методы тушения пожара, огнетушащие вещества и особенности их применения. Методы защиты от статического электричества: молниезащита зданий и сооружений.</p>	6	12	---	15	33
<b>3. Управление безопасностью труда</b>						
	<p>Правовые и нормативные основы безопасности труда: Федеральный закон «Об основах охраны труда в РФ», Трудовой кодекс, гигиенические нормативы, санитарные нормы и правила, правила</p>	3	6	--	13	22

	<p>безопасности, система строительных норм и правил. Структура системы стандартов безопасности труда Госстандарта России.</p> <p>Организационные основы безопасности труда: органы управления безопасностью труда, надзора и контроля за безопасностью труда, обучение, инструктаж и проверка знаний по охране труда; аттестация рабочих мест по условиям труда и сертификация производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда; расследование и учет несчастных случаев на производстве, анализ травматизма; ответственность за нарушение требований по безопасности труда.</p> <p>Социально-экономическое значение, экономический механизм и источники финансирования охраны труда. Экономические последствия (ущерб) от производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Экономический эффект и экономическая эффективность мероприятий по обеспечению требований охраны и улучшению условий труда.</p>					
	<b>4. Безопасность труда в газовом хозяйстве</b>					
	<p>Техника безопасности при эксплуатации и ремонте подземных и надземных газопроводов. Обход и техническое обслуживание газопроводов, текущий ремонт, капитальный ремонт, аварийно - восстановительные работы, присоединение ответвлений к действующим газопроводам. Техника безопасности при ремонте и эксплуатации газового оборудования. Меры безопасности при обслуживании и ремонте ГРП и ГРУ. Меры безопасности при проведении технического обслуживания внутри-домового газового оборудования. Техника безопасности при ведении газоопасных и огневых работ. Виды газоопасных и огневых работ. Порядок оформления газоопасных и огневых работ. Обеспечение безопасности при проведении газоопасных и огневых работ. Первая помощь пострадавшим. Первая помощь при кровотечениях, переломах, вывихах, ушибах, растяжениях, ожогах, отравлении. Искусственное дыхание. Транспортировка пострадавшего. Непрямой массаж сердца</p>	4	8	17	29	
ИТОГО:		17	34	---	57	108

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов в СРС

**Семестр № 7**

1	<b>Организация управления охраной труда на предприятии</b>	<p>Рассмотрение производственной структуры в целом и организационной структуры СУОТ производственного предприятия</p> <p>Расчёт численности работников служб охраны труда на предприятии с вредными и опасными работами</p> <p>Составление инструкции по ОТ для конкретных видов работ и специальностей</p> <p>Изучение карт специальной оценки рабочих мест по условиям труда</p>	6	4
2	<b>Идентификация и воздействие на человека негативных факторов производственной среды</b>	<p>Основные причины травматизма и профзаболеваний. Умение использовать нормативные правовые акты при расследовании несчастных случаев и профессиональных заболеваний</p> <p>Применение основ организации, планирования и реализации работы по расследованию и учету несчастных случаев на производстве - деловая игра «Расследование несчастного случая на производстве»</p> <p>Применение основ организации, планирования и реализации работы по расследованию и учету профессиональных заболеваний на производстве - деловая игра «Расследование профессионального заболевания на производстве»</p> <p>Расчёт показателей травматизма</p> <p>Расчёт суммы пособия по временной нетрудоспособности</p> <p>Расчёт суммы пособия по временной нетрудоспособности при работе по совместительству</p>	8	6
3	<b>Защита человека от вредных и опасных производственных факторов</b>	<p>Изучение методики оценки вредных и опасных производственных факторов на работников.</p> <p>Расчет сокращения продолжительности жизни работника в результате воздействия вредных и опасных производственных факторов</p> <p>Определение требуемого воздухообмена в помещении по вредным веществам</p> <p>Определение количества приточного воздуха по количеству человек</p> <p>Определение необходимого воздухообмена</p> <p>Расчёт времени работы в колодце</p> <p>Расчёт фактической освещенности помещения</p> <p>Расчёт светового потока ламп</p> <p>Расчёт точечным методом освещения помещения</p> <p>Определение уровня шума, создаваемого вентиляторами</p>	12	6
4	<b>Безопасность труда в газовом</b>	<p>Расчёт молниеотвода</p> <p>Расчёт автоматической системы пожаротушения</p>	8	6

	<b>хозяйстве</b>	Выбор типа спринклерной установки Расчёт путей и времени эвакуации Определение уровня обеспечения пожарной безопасности Расчёт необходимого количества и типов огнетушителей Защита от разрядов статического электричества Расчёт времени образования взрывоопасной концентрации		
<b>ИТОГО:</b>			<b>34</b>	<b>22</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	<b>Управление безопасностью труда</b>	<p>Основы законодательства в области охраны труда</p> <p>Ответственность за нарушение законодательных и нормативных требований безопасности труда</p> <p>Структура управления охраной труда на промышленном предприятии и в муниципальных образованиях</p> <p>Какие виды нормативных правовых актов существуют в области охраны труда?</p> <p>Перечислите подсистемы государственных стандартов ССБТ?</p> <p>Назовите обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда.</p> <p>Назовите основные положения права работника на труд в условиях, отвечающих требованиям охраны труда?</p> <p>В чем заключаются особенности регулирования труда женщин? Какие гарантии установлены трудовым законодательством беременным и женщинам, имеющим детей?</p> <p>Какие существуют ограничения при приеме на работу несовершеннолетних? Какая продолжительность рабочего времени и времени отдыха установлена трудовым законодательством РФ для несовершеннолетних?</p> <p>Каковы обязанности работника в области охраны труда?</p> <p>Кто осуществляет управление, надзор и контроль за безопасностью и охраной труда, каковы основные задачи, функции и права этих органов?</p> <p>Назовите виды инструктажей по безопасности труда. Время и периодичность их проведения.</p> <p>На основе каких документов проводятся обучение и</p>



		проверка знаний работников по охране труда?
	<p><b>Идентификация и воздействие на человека негативных факторов производственной среды.</b></p> <p><b>Защита человека от вредных и опасных производственных факторов</b></p> <p><b>Безопасность труда в газовом хозяйстве</b></p>	<p>Назовите основные источники и причины получения механических травм на производстве.</p> <p>Дайте определение вибрации и шума. Перечислите основные источники вибрации и шума на производстве.</p> <p>Какими параметрами характеризуется вибрация? Что такое уровень вибрации?</p> <p>Классификация вибрации и шума?</p> <p>Как воздействует вибрация на человека?</p> <p>Как осуществляется гигиеническое нормирование вибрации?</p> <p>Какими параметрами характеризуется шум?</p> <p>Классификация производственного шума?</p> <p>Как воздействует шум на человека?</p> <p>Как осуществляется гигиеническое нормирование шума?</p> <p>Перечислите основные источники инфра- и ультразвука на производстве. Как они воздействуют на человека?</p> <p>Укажите основные источники шума на производстве, связанном с вашей специальностью.</p> <p>Дайте определение электромагнитной волны. Какими параметрами характеризуется электромагнитное поле?</p> <p>Назовите источники электростатических и магнитных полей.</p> <p>Как воздействует ЭСП и поле промышленной частоты на человека?</p> <p>Как воздействует на человека ЭМП радиочастотного диапазона?</p> <p>Как воздействует на человека лазерное, инфракрасное и ультрафиолетовое излучение?</p> <p>Как осуществляется гигиеническое нормирование ЭМИ радиочастотного диапазона? Как осуществляется нормирование ЭМИ промышленной частоты?</p> <p>Укажите источники ЭМИ на производстве, связанным с вашей будущей специальностью. Каковы их частотные диапазоны?</p> <p>Укажите основные виды ионизирующих излучений. В чем отличие фотонного ионизирующего излучения от ЭМИ?</p> <p>Какими параметрами характеризуется радиация и ее источники? Укажите единицы измерения радиационных доз и активности радионуклидов.</p> <p>Назовите источники радиации в промышленности и на производстве.</p> <p>Расскажите о воздействии радиации на человека.</p> <p>Как и по каким параметрам осуществляется гигиеническое нормирование ионизирующего излучения?</p> <p>Какие типы электрических сетей наиболее распространены на производстве? Назовите источники электрической опасности на производстве.</p> <p>Что такое напряжение прикосновения и шаговое напряжение? Как зависят их величины от расстояния от</p>

точки стекания тока в землю?  
Как классифицируются помещения по степени электрической опасности?  
Как воздействует электрический ток на человека?  
Перечислите и охарактеризуйте виды электротравм.  
Какие параметры электрического тока определяют тяжесть поражения электрическим током? Укажите пороговые величины силы тока.  
Укажите источники наибольшей электрической опасности на производстве, связанном с вашей будущей профессией.  
Как классифицируются вредные химические вещества в зависимости от их практического использования?  
Как классифицируются вредные вещества по степени опасности?  
Дайте определение предельно допустимого уровня и предельно допустимой концентрации.  
Какие показатели используются для классификации веществ по степени опасности?  
Как классифицируются вредные вещества по характеру воздействия на человека?  
Как осуществляется гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны?  
Укажите источники и виды вредных веществ, образующиеся в технологических процессах, характерных для выбранной вами специальности.  
На какие виды подразделяется процесс возгорания?  
Дайте определение горения и взрыва. Перечислите показатели пожаро- и взрывоопасности веществ, горючих газов и паров.  
Расскажите об основных опасных факторах пожара.  
Как классифицируются герметичные системы?  
Как окрашиваются и какая маркировка ставится на трубопроводы, баллоны, сосуды?  
Каковы основные причины возникновения опасности герметичных систем? Расскажите об основных опасных факторах, возникающих при нарушении герметичности.  
Каковы причины образования электростатических зарядов и в каких процессах на производстве они возникают?  
Какие СКЗ и СИЗ применяются для защиты от вибрации?  
Какие СИЗ и СКЗ применяются для защиты от шума?  
В чем особенность борьбы с инфра- и ультразвуком?  
Каковы основные методы их снижения на рабочих местах?  
Каковы общие методы защиты от электромагнитных полей и излучений?  
Какие технические меры используются для защиты от поражения электрическим током?  
Какие СИЗ используются для защиты от поражения электрическим током?  
Какие методы применяются для защиты воздушной среды рабочей зоны?  
Какие системы вентиляции используются на производстве?  
Как устроена естественная и механическая вентиляция?

		<p>Какие методы и средства применяются для очистки воздуха от вредных газов? Опишите их устройство и принцип работы.</p> <p>Какие методы и средства применяются для очистки воды?</p> <p>Виды производственных травм и профессиональных заболеваний и их причины.</p> <p>Анализ методов учета и отчетности производственного травматизма</p> <p>Методы анализа производственного травматизма</p> <p>Укажите нормативные документы регламентирующие порядок расследования несчастных случаев на производстве</p> <p>Состав комиссии по расследованию несчастного случая на производстве</p> <p>Сроки проведения расследования несчастного случая на производстве</p> <p>Оформление и учет материалов расследования несчастного случая на производстве</p>
--	--	--

### 5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

**Цель задания:** Приобретение практических навыков организации и планирования технической эксплуатации систем ТГВ с учетом травмоопасных и вредных факторов.

**Структура работы.** Теоретическое задание. Практическое задание – это решение задач по рассматриваемым разделам.

**Оформление индивидуального домашнего задания.** ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки в двух видах: отчет, на бумажных листах в формате А4, и в виде файлов, содержащих решение практических заданий. Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; теоретическое задание; практическая часть; список использованной литературы. Решение задач РГЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

#### Задача №1.

Рассчитать необходимое количество светильников для освещения цеха методом светового потока.

#### Исходные данные:

Мин размер объекта различения,	Высота помещения, м	Длина помещения, м	Ширина помещения, м
--------------------------------	---------------------	--------------------	---------------------

мм			
0,80	5	100	25

### Решение:

Расчет искусственного освещения в цехе производится методом светового потока по формуле

$$N = \frac{E_n \cdot S \cdot z \cdot k}{\eta \cdot F}, \text{ шт.}$$

где  $N$  – число светильников, обеспечивающее требуемую освещенность в помещении, шт;

$E_n$  – нормируемая освещенность, лк;

$F$  – световой поток одной лампы, лм;

$S$  – площадь цеха, м<sup>2</sup>;

$k$  – коэффициент запаса, зависящий от состояния воздушной среды в помещении (1÷2);

$z$  – поправочный коэффициент, учитывающий неравномерность освещенности в цехе (1.1÷1.3);

$\eta$  – коэффициент использования светового потока, принимаемый в зависимости от типа светильника, индекса помещения  $i$ , коэффициентов  $\rho_n$ ,  $\rho_{ст}$  и  $\rho_p$  отражения потолка, стен и рабочей поверхности.

Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = \frac{a \cdot b}{[h_p \cdot (a + b)]}$$

где  $a$  и  $b$  – длина и ширина помещения, м;

$h_p$  – высота подвеса светильников, м.

Коэффициент отражения побеленных потолков принимается равным  $\rho_n = 50\%$ , стен, покрытых на высоту 1,8 м глазурованной плиткой,  $\rho_{ст} = 50 \dots 70\%$ .

Коэффициент отражения стен и потолка  $\xi$  зависит от характера отражающей поверхности:

- побеленный потолок; побеленные стены с окнами, закрытыми белыми шторами –  $\xi = 70\%$ ;
- побеленные стены при не завешанных окнах; побеленный потолок в сырых помещениях; чистый бетонный и светлый деревянный потолки –  $\xi = 50\%$ ;
- бетонный потолок в грязных помещениях; деревянный потолок; бетонные стены с окнами; стены, оклеенные светлыми обоями –  $\xi = 30\%$ ;
- стены и потолки в помещениях с большим количеством темной пыли; сплошное остекление без штор; красный неоштукатуренный кирпич; стены с темными обоями –  $\xi = 30\%$ .

Габаритные размеры помещения выбрать самостоятельно.

Расчитаем индекс помещения:

$$i = \frac{a \cdot b}{[h_p \cdot (a + b)]} = \frac{100 \cdot 25}{5(100 + 25)} = 4,$$

Из приложений выберем интересующие нас значения.

$E_n$  – нормируемая освещенность = 200 лк.

$F$  – световой поток одной люминесцентной лампы типа ЛБ мощностью 20 Вт = 1180 лм.;

$k$  – коэффициент запаса, зависящий от состояния воздушной среды в помещении примем

равным 1,5;

$z$  – поправочный коэффициент, учитывающий неравномерность освещенности в цехе примем равным 1,2;

$\eta$  – коэффициент использования светового потока примем равным 42.

Учитывая выше изложенное:

$$N = \frac{E_n \cdot S \cdot z \cdot k}{\eta \cdot F} = \frac{200 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 1,2 \cdot 1,5}{42 \cdot 1180} = 18,16 \approx 19 \text{ шт.}$$

### Задача №2.

Рассчитать систему заземления, для которой будут применены стальные трубы с наружным диаметром 0,06 м, соединенные между собой стальной полосой.

#### Исходные данные:

l, м	Грунт	$\rho$ , Ом·м	Глубина промерзания грунта, м	Напряжение питающей сети, В
2	Смешанный грунт	100	0,6	220

#### Решение:

Сначала определяется сопротивление одиночного заземлителя (Ом):

$$R_{гр} = 0,366 \frac{\rho}{L} \left( \ln \frac{2L}{D} + 0,5 \ln \frac{4t + L}{4t - L} \right) = 0,366 \frac{100}{2} \left( \ln \frac{2 \cdot 2}{0,06} + 0,5 \ln \frac{4 \cdot 1,6 + 2}{4 \cdot 1,6 - 2} \right) = 82,77$$

где  $\rho$  – удельное электрическое сопротивление грунта, Ом·м;

l – длина трубы, м;

D – наружный диаметр трубы, м;

$$t = t_0 + \frac{L}{2} = 0,6 + \frac{2}{2} = 1,6 \text{ – глубина заложения трубы, м.}$$

$t_0$  – глубина промерзания грунта, м

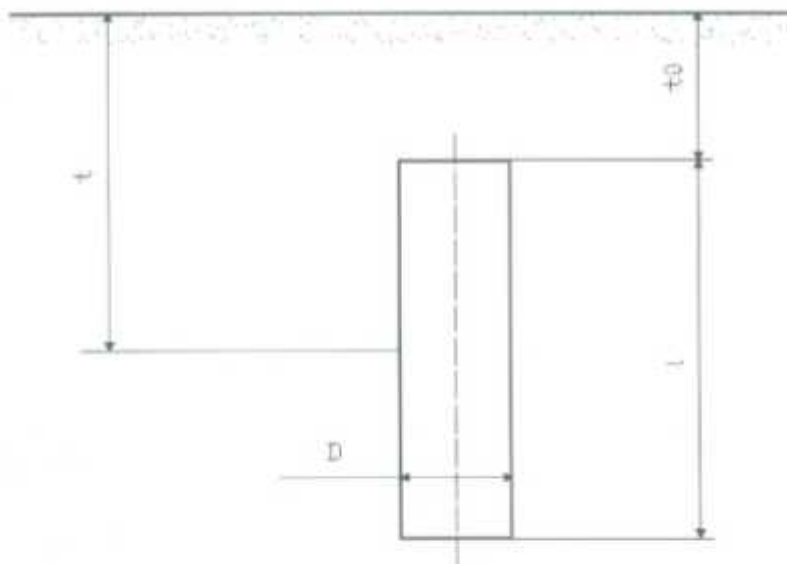


Рисунок.1 - Схема заземления.

Сопротивление заземляющего устройства в электроустановках с напряжением до 1000 В не должно превышать 4 Ом, в электроустановках с напряжением свыше 1000 В не более 10 Ом. Поэтому, как правило, необходимо использовать несколько заземлителей, соединенных между собой стальной полосой.

Число труб в системе заземления

$$n = \frac{R_{TP}}{R_3 \cdot \eta_{3,TP}} = \frac{82,77}{4 \cdot 0,8} = 25,87 \approx 26 \text{ шт.}$$

где  $R_3$  - нормируемое значение сопротивление заземления;

$\eta_{3,TP}$  - коэффициент экранирования труб принимаем равным 0,8.

Полученное значение n округляем до ближайшего целого числа = 26 шт.

Сопротивление соединительной полосы (Ом)

$$R_{II} = 0,366 \frac{\rho}{l_{II}} \cdot \lg \frac{2l_{II}^2}{b \cdot h} = 0,366 \frac{100}{22,5} \cdot \lg \frac{2 \cdot 22,5^2}{0,06 \cdot 1,6} = 6,5 \text{ Ом.}$$

где  $l_{II} = 1,5 \cdot a \cdot n = 1,5 \cdot 3 \cdot 5 = 22,5$  - длина соединительной полосы, м;

где  $a = 1,5 \cdot l = 1,5 \cdot 2 = 3$  - расстояние между заземлителями, м;

$n$  - количество заземлителей;

$b$  - ширина полосы, выбирается из ряда значений, м: 0,03; 0,04; 0,05; 0,06; 0,07.

$h = t_0$  или  $h = t$  - глубина заложения полосы, м.

Общее сопротивление системы заземления, Ом

$$R_3^{OBSH} = \frac{1}{\frac{\eta_{3,II}}{R_{II}} + \frac{\eta_{3,TP}}{R_{TP}} \cdot n} = \frac{1}{\frac{0,85}{6,5} + \frac{0,8}{82,77} \cdot 26} = 2,62 \text{ Ом.}$$

где  $\eta_{Э.П}$  – коэффициент экранирования полосы принимаем равным 0,85.

### Задача №3.

Определите суммарный уровень шума от одинаковых источников, равноудаленных от исходного места. Уровни звукового давления для среднегеометрической частоты октавных полос 63 – 8000 Гц и число станков примите по таблице исходных данных. По результатам расчёта постройте спектрограмму, на которой покажите кривые, характеризующие спектры звукового давления, полученные по расчёту, и допустимые спектры.

#### Исходные данные:

Число станков	Уровень звукового давления, дБ, при среднегеометрической частоте октавных полос, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	95	92	88	82	79	77	75	72

#### Решение:

Определите для каждой среднегеометрической частоты октавных полос суммарный уровень шума от токарных станков в равноудалённой от них точке

$$L = L_i + 10 \lg n,$$

где  $L_i$  – уровень шума одного источника, дБ;

$n$  – количество источников шума.

Например, для частоты 63 Гц  $L_i = 94$  дБ;  $n = 100$ ;

$$L = L_i + 10 \lg n = 94 + 20 = 114 \text{ дБ.}$$

Аналогично определите  $L$  для других частот, указанных в таблице.

По полученным данным постройте спектрограмму, в которой по оси  $y$  откладываются данные уровня шума, полученные расчётным путём, а по оси  $x$  – среднегеометрическая частота 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц.

На спектрограмме строят также кривую по данным СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-32-2002 .

Сопоставьте полученные кривые и проанализируйте результаты.

Результаты, полученные при расчёте, указаны в таблице 1.

Таблица 1. – Результаты расчетов.

63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
95	92	88	82	79	77	75	72
105	102	98	92	89	87	85	82

По рассчитанным данным строим спектрограмму, изображённую на рисунке 2, в которой по оси  $y$  откладываются данные уровня шума, полученные расчётным путём, а по оси  $x$  – среднегеометрическая частота 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц.

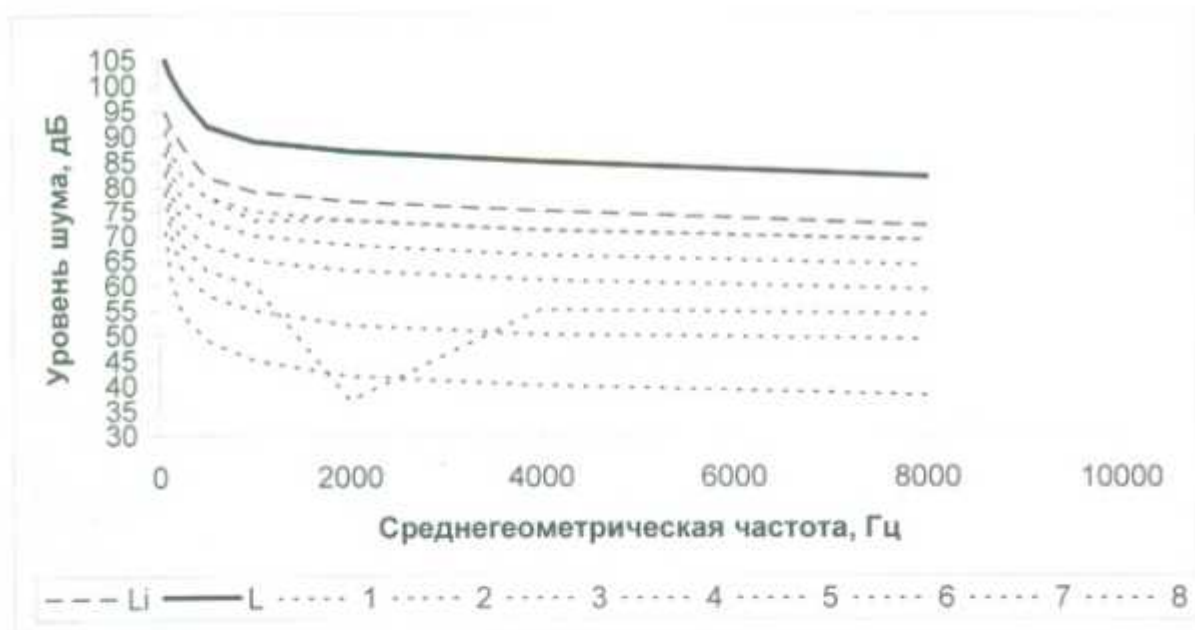


Рисунок.2 - Спектрограмма.

Из графика видим, что по уровню шума наша характеристика находится на самом высоком уровне и превышает все предельно допустимые уровни звукового давления указанные в СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-32-2002.

Произвести расчёт воздухообмена по избыткам тепла в лаборатории, если известно, что количество работающих людей – 5 человек (3 мужчины и 2 женщины), в офисе установлен два компьютера с установленной мощностью 0,3 кВт. Температура воздуха в помещении 20 °С. Мощность осветительных приборов N = 400 Вт. Максимальное количество тепла от солнечной радиации, которое поступает через окна  $Q_{рад} = 150$  Вт.

РЕШЕНИЕ. Произведем расчёт поступления тепла в офис:

$$Q_{итд} = Q_{обор} + Q_{л} + Q_{осв} + Q_{рад} \cdot \text{Вт}$$

где  $Q_{обор}$  – выделение тепла от оборудования;

$Q_{л}$  – выделение тепла от людей;

$Q_{осв}$  – выделение тепла от приборов освещения;

$Q_{рад}$  – поступление тепла через наружные ограждения конструкций от солнечной радиации;

Находим выделение тепла при работе оборудования

$$Q_{обор} = n \cdot P \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \text{Вт}$$

где  $n = 2$  – количество компьютеров (оборудования);

$P = 0,3$  кВт – установленная мощность компьютера;

$k_1 = 0,8$  – коэффициент использования установленной мощности;

$k_2 = 0,5$  – коэффициент одновременности работы оборудования;

Подставляем численные значения в формулу:

$$Q_{обор} = 2 \cdot 300 \cdot 0,8 \cdot 0,5 = 240 \text{ Вт}$$

Находим выделение тепла от людей:

$$Q_{л} = n_{м} \cdot q_{м} + n_{ж} \cdot q_{ж}$$

(Ошибка! Источник ссылки не найден..3)

где  $n_{м} = 3$  – количество работающих мужчин в помещении;



$q_m$  – количество тепла, выделяемого одним мужчиной;  
 $n_{ж} = 2$  – количество работающих женщин в помещении;  
 $q_{ж} = 85\% \cdot q_m$  – количество тепла, выделяемого одной женщиной.

По приложению **Ошибка! Источник ссылки не найден.** находим количество явного тепла, выделяемого одним мужчиной при 20 °С при выполнении лёгкой физической работы:

$$q_m = 99 \text{ Вт}$$

Подставляем численные значения в формулу **Ошибка! Источник ссылки не найден.**3:

$$Q_{я} = 3 \cdot 99 + 2 \cdot 0,85 \cdot 99 = 465 \text{ Вт}$$

Находим выделение тепла от приборов освещения:

$$Q_{осв} = N = 400 \text{ Вт}$$

Подставляем соответствующие значения в формулу **Ошибка! Источник ссылки не найден.**1:

$$Q_{изб} = 240 + 465 + 400 + 150 = 1255 \text{ Вт}$$

Произведем расчёт воздухообмена по избыткам тепла в помещении офиса фирмы по формуле:

$$L = \frac{3600 \cdot Q_{изб}}{c_p \cdot \rho \cdot (t_{уд} - t_{пр})}, \text{ м}^3/\text{час}$$

где 3600 – коэффициент для перевода м<sup>3</sup>/с в м<sup>3</sup>/час

$c_p = 1000 \text{ Дж/кг} \cdot \text{°C}$  – удельная теплоемкость воздуха;

$\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$  – плотность воздуха;

$t_{уд}$  – температура удаляемого воздуха;

$t_{пр}$  – температура приточного воздуха.

Разница температур приточного и удаляемого воздуха находится в пределах 5 - 8 °С.

$$L = \frac{3600 \cdot 1255}{1000 \cdot 1,2 \cdot 6} = 627,5 \text{ м}^3/\text{час}$$

Для поддержания установочных параметров микроклимата в офисе фирмы достаточно подавать 628 м<sup>3</sup>/час воздуха.

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Афонина А.В. Охрана труда в строительстве [Электронный ресурс]/ Афонина А.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2009.— 287 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1551.html>.
2. Бобкова О.В. Охрана труда и техника безопасности. Обеспечение прав работника [Электронный ресурс] : законодательные и нормативные акты с комментариями / О.В. Бобкова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010. — 283 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1553.html>
3. Охрана труда [Электронный ресурс] : тесты и нормативно-правовая база / . — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Корпорация «Диполь», 2012. — 148 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4984.html>
4. Вашко И.М. Охрана труда [Электронный ресурс] : ответы на экзаменационные вопросы / И.М. Вашко. — Электрон. текстовые данные. — Минск: ТетраСистеме, Тетралит, 2014. — 208 с. — 978-985-7067-78-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28181.html>
5. Брюханов, О. Н. Газоснабжение : учеб. пособие для студентов вузов / О. Н. Брюханов, В. А. Жила, А. И. Плужников. - Москва : Академия, 2008. - 448 с.
6. Сибикин, Ю. Д. Охрана труда и электробезопасность [Текст] / Ю. Д. Сибикин. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 360 с

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Юрина Н. М.
2. Охрана труда в промышленности строительных материалов и строительстве : учеб. пособие для студентов заоч. формы обучения с применением дистанц. технологий специальности 280102 (330500) / Н. М. Юрина. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008 - . - (Учебно-методический комплекс. Дистанционное обучение БГТУ им. В. Г. Шухова).
3. Балаков Ю. Н. Безопасность энергоустановок в вопросах и ответах [Электронный ресурс] : практ. пособие : в 2-х ч. / Ю. Н. Балаков. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2008
4. Пчелинцев, В. А. Охрана труда в строительстве : учеб. пособие / В. А. Пчелинцев, Д. В. Коптев, Г. Г. Орлов. - Москва : Высшая школа, 1991. - 272 с. - 2.40 р
5. Сафонов, В. В. Охрана труда при изготовлении металлических конструкций : учеб. пособие / В. В. Сафонов, Л. М. Диденко. - Ленинград : Стройиздат,

1990. - 285 с. - 23.40 р

6. Онищенко, Н. П. Охрана труда при эксплуатации котельных установок / Н. П. Онищенко. - Москва : Стройиздат, 1991. - 399 с. - 19.50 р.
7. Охрана труда. Обеспечение прав работников : сб. действующих нормативных материалов / сост. С.М. Басаков. - Ростов на Дону : Феникс, 2005. - 380 с. - (Закон и общество).
8. Девисилов, В. А.
9. Охрана труда : учебник / В. А. Девисилов. - Москва : ИНФРА-М, 2005. - 399 с. - (Профессиональное образование).

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

<https://www.abok.ru/>

<https://ohranatruda.ru/>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенная презентационной техникой. Для освоения дисциплины имеется комплект электронных презентаций

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 24 » мая 2017 г.

Заведующий кафедрой  Уваров В.А.  
подпись, ФИО

Директор института  Уваров В.А.  
подпись, ФИО

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный  
год.

Протокол № 11\_\_ заседания кафедры от «11»\_\_мая\_\_ 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Уваров В.А.  
  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ Уваров В.А.  
  
подпись, ФИО

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение №1.** Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Целью изучения дисциплины является обучение студентов вопросам охраны труда при проведении специализированных монтажных работ

Изучение дисциплины предполагает решение ряда задач, что дает возможность студентам:

### 1. Знать:

- классификацию и номенклатуру негативных факторов производственной среды;

- правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации;

- методы и средства защиты от опасных и вредных производственных факторов;

Занятия проводятся в виде лекций и практических занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Формой итогового контроля является зачет.

Исходный этап изучения курса предполагает ознакомление с Рабочей программой, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах.

В учебниках и справочных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Изучение каждой темы следует завершать ответами на вопросы.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.

## Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.  
Протокол № 1 заседания кафедры от « 30 » августа 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО



## Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.  
Протокол № 11 заседания кафедры от «21» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Уваров

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров

  
подпись, ФИО

## Утверждение рабочей программы без изменений

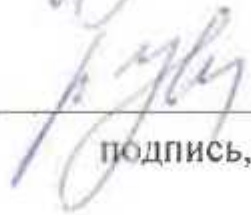
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.  
Протокол № 12 заседания кафедры от «14» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Уваров



подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров



подпись, ФИО