

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра воспроизводства и переработки лесных ресурсов**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Б1. Б.18**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**35.03.10 Ландшафтная архитектура**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Садово-парковое и ландшафтное строительство**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	3
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	4
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	4
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....	5
4.3 Лабораторные работы.....	6
4.4 Семинары / практические занятия.....	7
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>9</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>9</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>10</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>10</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических / лабораторных работ .....	9
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>37</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>37</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>38</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>41</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>42</b>
<b>Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....</b>	<b>43</b>

## **1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **Вид деятельности выпускника**

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологической профессиональной деятельности бакалавра в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

### **Цель дисциплины**

Приобретение у обучающихся теоретических знаний о возможностях защиты человека от факторов негативного воздействия.

### **Задачи дисциплины**

Изучение опасностей природного, техногенного, антропогенного и социального происхождения; способов защиты организма человека от опасностей различного характера и достижения комфортных условий жизнедеятельности в техносфере.

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ОК-9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	знать: - научные основы методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; уметь: - применять методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; владеть: - приемами оказания первой помощи

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.Б.18 Безопасность жизнедеятельности относится к базовой части.

Дисциплина Безопасность жизнедеятельности базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Экология и охрана природы, Урбоэкология и мониторинг, Защита растений.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Безопасность жизнедеятельности представляет основу для преддипломной практики и подготовки к государственной итоговой аттестации.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Очная</b>	4	8	72	36	12	12	12	36	-	зачет
<b>Заочная</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Заочная (ускоренное обучение)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Очно-заочная</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			8
1	2	3	4
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	36	8	36
Лекции (Лк)	12	3	12
Практические занятия (ПЗ)	12	3	12
Лабораторные работы (ЛР)	12	2	12
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	36	-	36
Подготовка к практическим занятиям	12	-	12
Подготовка к лабораторным работам	12	-	12
Подготовка к зачету	12	-	12
<b>III. Промежуточная аттестация зачет</b>	+	-	+
Общая трудоемкость дисциплины	час. зач. ед.	72	72
		2	2

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)			
			учебные занятия			самостоятельная работа обучающихся
1	2	3	лекции	практические занятия	лабораторные работы	
<b>1.</b>	<b>Человек и среда обитания. Критерии комфортности</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
1.1.	Безопасность в системе «человек-среда обитания»	2	1	-	-	1
1.2.	Основы физиологии труда. Критерии комфортности		3	6	-	11
<b>2.</b>	<b>Негативные факторы техносферы. Критерии безопасности</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
2.1.	Критерии безопасности. Риск	8	2	-	-	6
2.2.	Безопасность технических систем. Электробезопасность.	8	2	-	-	6
<b>3.</b>	<b>Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
3.1	Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения. Оказание первой помощи	7	2	3	-	2
3.2.	Негативное воздействие на человека и среду обитания взрывов и пожаров	8	1	3	-	4
3.3	ЧС на химически-опасных объектах	3,5	0,5	-	-	3
3.4	Радиационная безопасность	3,5	0,5	-	-	3
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>36</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№ раздела и темы	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>Человек и среда обитания. Критерии комфортности</b>		
1.1.	Безопасность в системе «человек-среда обитания»	Общие понятия безопасности жизнедеятельности (БЖД). Цели БЖД. Опасности, последствия воздействия опасностей, классификация. Характерные состояния системы «человек-среда обитания»	-

1.2	Основы физиологии труда Критерии комфортности	Комфортные (позитивные) условия жизнедеятельности человека в техносфере. Критерии комфортности по параметрам микроклимата. Теплообмен организма с окружающей средой. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Критерии комфортности по освещенности. Системы и виды производственного освещения. Источники света и осветительные приборы. Расчет. Нормирование. Критерии комфортности по содержанию загрязняющих веществ в компонентах среды обитания (воздух, вода, почва, пищевые продукты). Критерии комфортности по видам энергетического излучения. Исследование влияния шума. Нормирование. Снижение вредного воздействия шумов на организм человека.	Дискуссия (2ч)
<b>2.</b>	<b>Негативные факторы техносферы. Критерии безопасности</b>		
2.1.	Критерии безопасности. Риск	Концепция приемлемого риска. Оценка негативного воздействия опасностей на человека по видам деятельности. Показатели негативного влияния на человека и общество.	-
2.2	Безопасность технических систем. Электробезопасность.	Анализ опасностей. Причинно-следственное поле опасностей. Отказ. Методы оценки вероятности появления опасных ситуаций. Средства снижения травмоопасности технических систем. Воздействие электрического тока на человека. Нормирование. Методы и средства обеспечения электробезопасности.	-
<b>3.</b>	<b>Безопасность в чрезвычайных ситуациях (ЧС)</b>		
3.1	Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения	Классификация ЧС природного, техногенного и экологического характера. Классификация стихийных бедствий. Основные причины ЧС поражающие факторы.. Оказание первой помощи	-
3.2	Негативное воздействие на человека и среду обитания взрывов и пожаров	Характеристика пожаров, взрывов. Причины пожаров, взрывов. Классификация производственных помещений по взрывопожароопасности. Противопожарная безопасность. Пожары вне зданий.	Лекция с заранее запланированным и ошибками (1 ч)
3.3	ЧС на химически-опасных объектах	Аварийно-опасные химические вещества (АОХВ). Характеристики, поражающие факторы. Токсодоза. Защита населения при авариях с выбросом АОХВ.	-
3.4	Радиационная безопасность	Радиационно-опасные объекты (РОО). Поражающие факторы радиационной аварии, нормирование. Особенности радиоактивного загрязнения лесных массивов.	-

#### 4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Исследование естественного освещения	4	-
2		Исследование параметров микроклимата	4	-
3		Исследование шума и способов его снижения	4	Тренинги в малой группе (2 ч)
<b>ИТОГО</b>			12	2

#### 4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Исследование и расчет искусственного освещения	4	-
2		Нормализация параметров микроклимата. Расчет вентиляции при отсутствии вредных выделений.	2	-
3	3.	Расчет зоны безопасности при ЧС природного происхождения (землетрясение)	3	Работа в малых группах (3 ч)
4		Расчет первичных средств пожаротушения	3	-
<b>ИТОГО</b>			12	3

#### 4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрены

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>	$\Sigma$ <i>комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub>, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ОК-9</i>				
<b>1</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>1.</b> Человек и среда обитания. Критерии комфортности		34	+	1	34	ЛК, ПЗ, ЛР,СР	Зачет
<b>2.</b> Негативные факторы техносферы. Критерии безопасности		16	+	1	16	ЛК, СР	Зачет
<b>3.</b> Безопасность в чрезвычайных ситуациях (ЧС)		22	+	1	22	ЛК, ПЗ, СР	Зачет
<i>всего часов</i>		<b>72</b>	<b>72</b>	<b>1</b>	<b>72</b>		



## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Безопасность жизнедеятельности : учеб. пособие для вузов / В. Н. Павлов, В. А. Буканин, А. Е. Зенков и др. - Москва : Академия, 2008. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование).
2. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : учебник для бакалавров / С. В. Белов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 682 с.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность, (экз./ чел.)</i>
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Айзман Р.И. Основы безопасности жизнедеятельности: учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.С. Шуленина, В.М. Ширшова.- Новосибирск: АРТА, 2011. –368 с.	Лк, СР	25	1,0
2.	Безопасность жизнедеятельности: учебник /Под ред. Э.А. Арустамова. – 16-е изд., перераб. и доп. – Москва: Дашков и К*, 2012. – 448 с.	Лк, ЛР, СР	25	1,0
3.	Каракеян В.И. Безопасность жизнедеятельности: учебник и практикум / В.И. Каракеян, И.М. Никулина.- 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2015. – 330 с.	Лк, кр	10	0,7
4.	Назаренко О.Б. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / О.Б. Назаренко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010.- 144 с. <a href="http://window.edu.ru/resource/147/75147">http://window.edu.ru/resource/147/75147</a>	Лк,ЛР, СР	ЭР	1,0
5.	Чулков Н.А. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2011. - 180 с. <a href="http://window.edu.ru/resource/085/76085">http://window.edu.ru/resource/085/76085</a>	Лк, СР	ЭР	1,0
<b>Дополнительная литература</b>				
6.	Обливин, В. Н. Безопасность жизнедеятельности в лесопромышленном производстве и лесном хозяйстве : учебное пособие / В.Н. Обливин, Л.И. Никитин, А.А. Гуревич; Под ред. А.С. Щербакова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : МГУЛ, 2002. - 496 с.	Лк, ЛР,СР	49	1,0
7.	Безопасность жизнедеятельности : учебник / Под ред. С. В. Белова. - Москва : Высшая школа, 1999. - 448 с.	Лк, СР	115	1,0
8.	Лапина, С. Ф. Расчет зон чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера : метод. указания / С. Ф. Лапина. - Братск : БрГТУ, 2001. - 58 с	кр	29	1,0
9.	Калыгин, В. Г. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях : курс лекций / В. Г. Калыгин, В. А. Бондарь, Р. Я. Дедеян. - Москва : Химия, КолосС, 2006. - 520 с.	Лк, СР	10	0,7
10.	Торопов В.А. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум /В.А. Торопов, Л.А. Калашников. – Братск: БрГТУ, 2003. – 103с.	ЛР, СР	74	1,0

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ

[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=).

2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog> .

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru> .

4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com> .

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru> .

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .

7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/> .

8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/> .

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

#### Лабораторная работа № 1

##### **Исследование естественного освещения**

Цель работы: Научиться оценивать естественное освещение в помещении

##### Задание:

1. Ознакомиться с измерительными приборами и освоить методику измерения освещенности.
2. Произвести оценку естественного освещения производственного помещения.

Естественное освещение устраивается во всех производственных, складских, административно-бытовых помещениях в соответствии с действующим законодательством. Норма производственного освещения устанавливается строительными нормами и правилами (СНиП 23-05-95) и предусматривает создание определенного уровня освещенности на рабочих местах в зависимости от характера зрительной работы с учетом требований физиологии зрения, гигиены труда, техники безопасности при минимальных затратах электроэнергии и других материальных ресурсов.

Естественный свет может проникать в помещение через боковые или верхние проемы или совмещаться с искусственным освещением. Классификация естественного освещения: одностороннее боковое, двухстороннее боковое, верхнее, комбинированное.

Нормирование естественного освещения производится через коэффициент естественного освещения (КЕО или е), выражаемый в %, на уровне условной рабочей поверхности, горизонтально расположенной в 0,8 м от пола. КЕО показывает, во сколько раз освещенность внутри помещения ниже, чем снаружи.

Свет – электромагнитные излучения с широким спектром длин волн. Человек воспринимает световую энергию в диапазоне длин волн 380...770 нм.

Основной светотехнической единицей является сила света (J), которая определяется плотностью светового потока в данном направлении. За единицу силы света принята кандела (кд).

Мощность лучистой энергии оценивается по световому ощущению, производимому на глаз человека, определяется световым потоком (Ф). Единицей измерения светового потока является люмен (лм).

Условия освещенности оцениваются поверхностной плотностью светового потока – освещенность, Е, люкс (лк). Освещенный предмет будет тем лучше виден, чем большую

силу света получает его поверхность в направлении к наблюдателю.

Эта особенность оценивается яркостью поверхности, В. Единицей яркости является кандела на метр квадратный (кд/м<sup>2</sup>).

Фон – поверхность, на которой находится рассматриваемый объект. Фон характеризуется коэффициентом отражения Р.

Рабочая поверхность – поверхность стола или оборудования, на котором производится работа. Условная рабочая поверхность – условно принятая горизонтальная поверхность, расположенная на высоте 0,8 м от пола.

Объект различия – это рассматриваемый предмет, отдельная его часть или различаемый дефект. В зависимости от размера объекта различения принято 8 разрядов зрительных работ.

Таблица 1. Нормированное значение КЕО

Характеристика зрительной работы.	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Естественное освещение		Совмещенное освещение	
			Коэффициент естественного освещения для 3 климатического пояса, е, %			
			при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении
Наивысшей точности	Менее 0,15	I	*)	*)	6,0	2,0
Очень высокой точности	Свыше 0,15 до 0,3	II	*)	*)	4,2	1,5
Высокой точности	Свыше 0,3 до 0,5	III	*)	*)	3,0	0,9
Средней точности	Свыше 0,5 до 1	IV	4	1,5	2,4	0,6
Малой точности	Свыше 1 до 5	V	3	1	1,8	0,6
Грубая работа	Более 5	VI	3	1	1,8	0,6
Работа со светящимися материалами	Более 5	VII	3	1	1,8	0,6
Общее наблюдение за ходом технологического процесса	Более 5	VIII	3	1	1,8	0,6

Примечание: \*) для первых трех разрядов зрительной работы необходимо устраивать совмещенное освещение.

Для обеспечения оптимальных условий работы приняты три типа освещения: естественное, искусственное и совмещенное. Совмещенное освещение – это такое освещение, при котором наряду с естественным освещением в светлое время суток дополнительно применяется искусственное. Совмещенное освещение в основном допускается для освещения производственных помещений, в которых выполняются работы первого, второго и третьего разрядов зрительной работы.

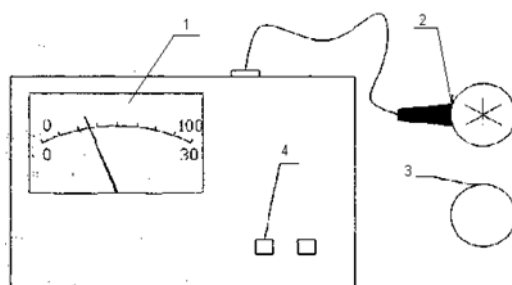


Рис. 1. Люксметр Ю-116:

1 – стрелочный индикатор; 2 – селеновый фотоэлемент; 3 – насадка; 4 – переключатель шкал.

Порядок выполнения:

1. Подготовить люксметр Ю-116 к работе: - проверить «0» при неподключенном фотоэлементе, при отклонении стрелки установить её на ноль с помощью корректора;
2. подключить фотоэлемент к прибору;  
- установить на фотоэлемент насадки К и М (с 10 кратным поглощением); - включить переключатель прибора для работы по шкале 0–100 лк. Если стрелка зашкаливает (показания по шкале более 100), сменить насадку М на Р (со 100-кратным поглощением). Если при измерениях стрелка отклоняется меньше чем на 20 делений, то переключателем установить шкалу 0–30 лк. При отклонении стрелки на этой шкале (0–30) менее 5 делений убрать насадки, регулируя диапазон измерения выбором шкалы (0–30) или (0–100) с помощью переключателей ;  
- люксметр должен располагаться горизонтально, а фотоэлемент – в плоскости измерения освещенности (горизонтальной, вертикальной или наклонной).
3. Произвести замеры естественной освещенности в характерном разрезе помещения, заданном преподавателем, на уровне условной рабочей поверхности – 0,8 м от пола (на рабочих столах). Первая точка замера должна находиться на расстоянии 1 м от наружной поверхности стены, остальные – через 1 м одна от другой. Выполнить замер в расчетной точке (РТ).
4. Произвести замер освещенности на своем рабочем месте (столе). Полученные значения освещенности умножаются на коэффициент 0,8.
5. Результаты замеров занести в табл. 2. Определить нормированный КЕО,  $e_n$ , %:

$$l_n = l_n^{III} \cdot m \cdot c,$$

где:  $m$  - коэффициент светового климата;  $C$  - коэффициент солнечности климата. Уточнить нормированное значение ( $e_n$ ) коэффициента естественной освещенности для данного пояса светового климата с учетом ориентации световых проемов по сторонам горизонта.

Определить фактический КЕО,  $e_{\phi}$ , %:

$$e_{\phi} = 100 \times E_{вн} / E_n,$$

где  $E_{вн}$  – измеренное значение освещенности внутри помещения,  $E_n$  – измеренное значение освещенности снаружи помещения. Наружная освещенность определяется фактически во время проведения работы.

6. Построить график зависимости КЕО от глубины помещения, на графике выделить область помещения, где соблюдаются требования СНиП 23-05-95.
7. Дать санитарно-гигиеническую оценку естественного освещения. Освещение удовлетворяет требованиям СНиП 23-05-95, если расчетное фактическое значение коэффициента естественного освещения не ниже нормируемого.

Таблица 2. Протокол исследования естественного освещения

Точка замера	Освещенность, лк		Фактическое значение КЕО, $e_{\phi}$ , %;
	внутри помещения, $E_{вн}$	снаружи помещения, $E_n$	
1			
2			
3			
4			
РТ			
на рабочем месте			

Форма отчетности: конспект, который включает в себя краткие теоретические сведения об естественном освещении; результаты расчетов и замеров необходимых физических величин. Для наглядности оценку естественного освещения выполняют в виде графика. Необходимые для расчета исходные сведения следует самостоятельно найти в соответствующих таблицах. Делается вывод о соблюдении или несоблюдении требований СНиП 23-05-95, делается

вывод о комфортности при выполнении зрительных работ определенной точности в исследуемом помещении.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с основными понятиями, связанными распространением естественного света и влияния климатических факторов на величину освещенности.
2. Ознакомиться с устройством верхнего естественного освещения, его особенностями, достоинствами и недостатками. Оценить возможность применения верхнего освещения в климатической зоне г. Братска.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Перед каждой лабораторной работой обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, на занятии пополнить его, ознакомиться с заданием, приборами и методикой выполнения работы. Допуск к выполнению лабораторной работы осуществляется преподавателем после инструктирования и проверки знаний обучающегося.

Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая лабораторная работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Студент отвечает на контрольные вопросы при защите лабораторной работы.

#### Основная литература

1. Безопасность жизнедеятельности: учебник /Под ред. Э.А. Арустамова. – 16-е изд., перераб. и доп. – Москва: Дашков и К\*, 2012. – 448 с.

#### Дополнительная литература

1. Торопов В.А. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум /В.А. Торопов, Л.А. Калашников. – Братск: БрГТУ, 2003. – 103с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Световой поток (определение, единицы измерения).
2. Освещенность (определение, формула, единицы измерения).
3. Влияние освещения на зрение
4. Указать классификацию видов естественного освещения и дать их сравнительную характеристику.
5. Естественное освещение. Виды естественного освещения.
6. КЕО (формула, определение, единицы измерения).
7. Психофизиологическое действие света на организм человека.
8. Нормативный КЕО (формула, расшифровка входящих в формулу коэффициентов).
9. Что такое условная рабочая поверхность?
10. Почему естественное освещение оценивается по КЕО, а не по освещенности?
11. Приборы для измерения освещенности. Устройство. Принцип действия.
12. Подготовка к измерениям и проведение замеров.
13. Определение разряда зрительной работы
14. Принципы нормирования естественного освещения. Нормативный документ.
15. Дать определения понятию «расчетная точка» в помещении.

#### Лабораторная работа №2

**Исследование параметров микроклимата. Цель работы:** Научиться оценивать критерий комфортности по параметрам микроклимата

- Задание:
1. Ознакомление с приборами для измерения параметров микроклимата.
  2. Измерение параметров микроклимата в лаборатории.

### 3. Анализ и оценка результатов измерений с точки зрения соответствия параметров микроклимата критерию комфортности

Микроклимат рабочей среды определяет самочувствие человека, непосредственно влияя на производительность его труда. Состояние воздушной среды производственного помещения характеризуется следующими физическими параметрами воздуха: температурой, влажностью, барометрическим давлением, температурой окружающих поверхностей и скоростью.

Человек в процессе жизнедеятельности выделяет в окружающую среду тепло, влагу, углекислый газ. Количество выделяемых вредностей зависит от категории выполняемой работы по энергетическим затратам, периода года (теплый, холодный) и назначения производственного помещения, где эта работа выполняется. Согласно ГОСТ 12.1.005–88 «Воздух рабочей зоны. Санитарно-гигиенические требования» принимаются допустимые и оптимальные величины параметров микроклимата в воздухе производственного помещения. Рабочей зоной следует считать пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которой находятся рабочие места.

Человек чувствует себя нормально и испытывает ощущение комфорта при температуре 18...22 °С, относительной влажности воздуха 40...60 % и движения воздуха со скоростью 0,1...0,2 м/с. Одинаковое тепловое ощущение человека наблюдается при разных сочетаниях температуры и относительной влажности неподвижного воздуха, например,  $t = 18\text{ °С}$  и  $\varphi = 90\%$ ;  $t = 20\text{ °С}$  и  $\varphi = 50\%$ ;  $t = 22\text{ °С}$  и  $\varphi = 30\%$ .

Организм человека обладает свойством терморегуляции, заключающемся в поддержании постоянной температуры тела путем интенсификации процесса теплообмена с помощью конвекции, излучения или испарения влаги с поверхности тела. Неблагоприятные условия для организма человека возникают при значительном отклонении параметров воздуха от нормативных, что приводит к напряженной работе механизма терморегуляции. Для исключения перегрева и переохлаждения тела человека необходимо создать на рабочих местах такие метеорологические условия, при которых обеспечивается нормальный режим работы механизма терморегуляции.

Рабочая зона – пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного или временного пребывания работающих. Постоянное рабочее место такое, на котором работающий находится более 50 % или более 2 часов рабочего времени.

Оптимальными микроклиматическими условиями являются такие сочетания количественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального функционального и теплового состояния организма без напряжения механизма терморегуляции. Они обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности.

Допустимые микроклиматические условия – это такие сочетания параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать напряжение реакций терморегуляции и которые не выходят за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает нарушений в состоянии здоровья, не наблюдаются дискомфортные теплоощущения, ухудшающие самочувствие и понижающие работоспособность.

Категория работ – это разграничение работ на основе общих энергозатрат организма.

Лёгкие физические работы (категория I) – работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой, но не требующие систематических физических напряжений или поднятия и переноса тяжестей; энергозатраты – до 150 ккал/ч (до 174 Вт). Легкие работы подразделяют на категорию Ia (затраты энергии до 139 Вт) и категорию Ib (затраты энергии 140...174 Вт).

Работы средней тяжести (категория II) – это работы, при которых энергозатраты составляют от 150 до 200 ккал/ч (175...232 Вт) – категория IIa и от 201 до 250 ккал/ч (233...290 Вт) – категория IIб. В категорию IIa входят работы, связанные с постоянной

ходьбой, выполняемые стоя или сидя, но не требующие перемещения тяжестей; в категорию Пб – работы, связанные с ходьбой и переноской небольших (до 10 кг) тяжестей.

Тяжелые работы (категория III) – это работы с энергозатратами более 250 ккал/ч (более 290 Вт), связанные с систематическим физическим напряжением и переноской тяжестей более 10 кг.

Нормированию подлежат: температура, относительная влажность, скорость воздуха и температура окружающих поверхностей в зависимости от способности организма к акклиматизации в разное время года, интенсивности производимой работы, характера тепловыделений в рабочем помещении и характера одежды. Для оценки характера одежды (теплоизоляции) и акклиматизации организма в разное время года введено понятие периода года: теплый и холодный. Теплый период года характеризуется среднесуточной температурой наружного воздуха +10 °С и выше, холодный – ниже +10 °С.

#### Измерительные приборы

##### 1. Приборы для измерения температуры воздуха:

а) ртутные термометры применяются для замера температуры от –36 до +50 °С;

б) спиртовые термометры применяются для замера температуры от –65 до 90 °С.

При необходимости определить пределы колебания температуры в течение рабочего дня, суток или недели применяется самопишущий прибор – термограф метеорологический М-16.

Принцип действия прибора основан на свойстве биметаллической пластинки (приемная часть прибора) изменять радиус изгиба с изменением температуры воздуха. Приемная часть с помощью передаточного механизма соединена с регистрирующим устройством стрелкой с пером. Изменение температуры помещения воспринимается приемной частью и посредством регистрирующего устройства записывается на бумажной ленте, надетой на вращаемый часовым механизмом барабан

##### 2. Приборы для измерения атмосферного давления воздуха:

а) ртутный барометр – применяется для измерения давления воздуха в стационарных условиях с точностью  $\pm 0,06$  мм рт. ст.;

б) барометр-анероид – применяется для измерения давления воздуха с точностью, не превышающей  $\pm 0,2$  мм рт. ст.;

в) барограф – применяется для автоматической непрерывной регистрации изменения атмосферного давления в течение суток, недели. Принцип работы прибора основан на свойстве anerоидных коробок реагировать на колебания атмосферного давления изменением своих геометрических размеров по высоте за счет деформации мембран и аналогичен принципу работы термографа.

##### 3. Приборы для измерения относительной влажности воздуха:

а) психрометр бытовой (Августа) состоит из сухого и влажного термометров. К последнему подведена вода из мензурки. Резервуар с ртутью влажного термометра обвязан тонкой тканью, концы которой находятся в открытой части мензурки. Вода, испаряясь с поверхности резервуара термометра, поглощает тепло, вследствие чего показания влажного термометра меньше, чем сухого. На основании разницы этих показаний определяют психрометрическую разность ( $\Delta t = t_c - t_v$ ) и, пользуясь психрометрическими таблицами, определяют относительную влажность.

б) аспирационный психрометр (Ассмана), рекомендуемый для измерения влажности в производственных помещениях, состоит из двух одинаковых ртутных термометров, укрепленных в пластмассовой или металлической оправе. Резервуары термометров помещены в двойную трубчатую защиту, предохраняющую термометры от теплового излучения, Трубки изолированы одна от другой и соединены тройником с воздухопроводной трубкой, на верхнем конце которой укреплена аспирационная головка, закрытая колпаком. Аспирационная головка состоит из вентилятора, заводящегося при помощи ключа пружинного механизма.

При работе вентилятора в прибор засасывается воздух, который, обтекая резервуары термометров, проходит по воздухопроводной трубе к вентилятору и выбрасывается им наружу. Резервуары термометров в момент измерения находятся в постоянном воздушном потоке, движущемся со скоростью  $V = 2$  м/с, поэтому подвижность воздуха в помещении практически не влияет на показания психрометра.

в) гигрограф типа М-21А применяется для автоматического суточного или недельного замера относительной влажности воздуха. Принцип действия прибора аналогичен принципу действия гигрометра, а принцип записи показаний такой же, как у термографа, барографа.

##### 4. Приборы для измерения скорости или подвижности воздуха:

а) крыльчатый ручной анемометр АСО-3 предназначен для измерения скорости воздушного потока в пределах от 0,3 до 5 м/с.

Приемной частью прибора служит легкое крыльчатое колесо, насаженное на трубчатую ось, через сквозное отверстие которой проходит натянутая стальная струна, являющаяся осью вращения крыльчатого колеса. На конце оси имеется червяк, передающий вращение оси посредством зубчатой передачи (редуктора) на стрелки прибора. Крыльчатое колесо вращается под давлением проходящего через него воздуха. Наклон крыльев анемометра составляет около  $45^\circ$ . При таком наклоне окружная скорость центра тяжести поверхности крыла равна скорости потока воздуха.

б) чашечный ручной анемометр МС-13 предназначен для измерения скорости воздуха от 1 до 20 м/с. Колесо этого прибора представляет собой крест, насаженный на ось, с четырьмя чашками в виде полушариев на его концах. В результате разности давлений на обе чашки колесо анемометра приобретает вращательное движение. Ось прибора посредством червяка приводит во вращательное движение шестерни счетного механизма ана- логично механизму крыльчатого анемометра. Показания чашечного и крыльчатого анемометров читаются по трем циферблатам и составляют четырехзначное число.

Так как скорость равна пути, отнесенному к времени, при измерениях анемометром необходимо одновременно вести учет времени при помощи секундомера. Разность показаний анемометра до и после измерения, отнесенная к единице времени, дает так называемую скорость анемометра, делений за секунду. Действительное значение скорости воздуха, м/с, определяется по градуировочному графику, представленному в паспорте каждого прибора.

в) термоэлектронанемометр служит для измерения малых скоростей воздушного потока. В основу прибора положен принцип охлаждения потоком воздуха электрического проводника (тонкой проволоки), нагреваемого электрическим током. Охлаждение нагретого тела, находящегося в потоке, зависит от скорости потока.

#### Порядок выполнения:

1. Произвести замер барометрического давления воздуха.
2. Произвести замер температуры и относительной влажности воздуха в рабочей зоне помещения при помощи аспирационного психрометра. Показания термометров снимаются через 1–2 мин после включения вентилятора. Получив показания сухого ( $t_c$ ) и мокрого ( $t_m$ ) термометров, определяют психрометрическую разность. Затем по психрометрической разности и показанию мокрого термометра, пользуясь психрометрической таблицей, определить относительную влажность воздуха  $\phi$ .
3. Производится замер скорости движения воздуха ( $V$ ) в вентиляционном отверстии помещения. Крыльчатый анемометр устанавливается крыльчаткой навстречу потоку воздуха. Через 10...15 с, когда крыльчатка анемометра начнет вращаться с постоянной скоростью, одновременно включаются счетный механизм прибора и секундомер. Выключение анемометра производится через принятое время измерения, например через 30...100 с.

После вычисления скорости анемометра, определяется скорость движения воздуха в вентиляционном отверстии с помощью градуировочного графика. Пользуются графиком следующим образом: на оси ординат откладывается число, соответствующее скорости анемометра; от найденной точки проводится горизонтальная линия до точки пересечения с наклонной линией графика, от которой проводится вертикальная линия вниз до пересечения с осью абсцисс. Получается значение скорости воздушного потока в м/с.

4. Для определения усредненных параметров, определяющих состояние воздушной среды в помещении, необходимо условно разбить рабочую зону на ряд равновеликих объемов и произвести соответствующие измерения в центре каждого объема.

Результаты измерений и вычислений параметров микроклимата, а также оптимальные и допустимые параметры микроклимата следует свести в таблицу. Произвести оценку полученных результатов и сделать вывод о степени комфортности помещения по параметрам микроклимата.

Форма отчетности: конспект, который включает в себя краткие теоретические сведения о параметрах микроклимата, его оптимальных и допустимых значениях по категориям выполняемых работ; приборах и инструментах для измерения исследуемых параметров; результаты измерений и необходимых расчетов. Делается вывод о соответствии исследуемых параметров гигиеническим требованиям действующих нормативных документов (СанПиН 2.2.4.548-96)

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться со способами нормализации параметров микроклимата. .
2. Ознакомиться с коллективными и индивидуальными средствами защиты от воздействия несоответствующих нормам параметров микроклимата.



3. Ознакомиться с преимуществами современных систем вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха производственных помещений.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Перед каждой лабораторной работой обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, на занятии пополнить его, ознакомиться с заданием, приборами и методикой выполнения работы. Допуск к выполнению лабораторной работы осуществляется преподавателем после инструктирования и проверки знаний обучающегося.

Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая лабораторная работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Студент отвечает на контрольные вопросы при защите лабораторной работы.

#### Рекомендуемые источники

1. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклиматическим параметрам производственных помещений.

2. ГОСТ 12.1.005–88 «Воздух рабочей зоны. Санитарно-гигиенические требования»  
Основная литература

1. Безопасность жизнедеятельности: учебник /Под ред. Э.А. Арустамова. – 16-е изд., перераб. и доп. – Москва: Дашков и К\*, 2012. – 448 с.

Дополнительная литература

1. Торопов В.А. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум /В.А. Торопов, Л.А. Калашников. – Братск: БрГТУ, 2003. – 103с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие параметры микроклимата вам известны?
2. Дать определение и указать единицы измерения параметров микроклимата
3. Дать характеристику выполняемых работ по энергозатратам и указать единицы измерения энергетических затрат.
4. Дать определение оптимальных и допустимых параметров.
5. Какие приборы используются для контроля за температурой и давлением воздуха; за температурой окружающих поверхностей?
6. Какие приборы применяют для определения скорости движения воздушного потока и относительной влажности?
7. Как назначить точки замера параметров микроклимата в помещении?
8. Дать характеристику механизму терморегуляции.

### Лабораторная работа № 3

#### **Исследование шума и способов его снижения**

Цель работы: Научиться определять уровень шума и выбирать эффективный способ его снижения

#### Задание:

1. Ознакомление с приборами для измерения шума и лабораторной установкой;
2. произвести измерение уровня звукового давления от источника шума;
3. определить эффективность звукоизолирующего кожуха;
4. дать оценку результатов измерений расчетов.

#### Порядок выполнения:

Воздействие на организм человека шума и вибрации, превышающих предельно-допустимые уровни, могут вызвать нарушение кровообращения и работоспособности внутренних органов человека. Человек воспринимает звук посредством органа слуха, костей черепа и при особенно интенсивном звуке – всем телом. Шум и вибрация, превышающие определенные пороговые

значения, наносят вред здоровью и работоспособности людей, начиная от слабого душевного и физического расстройств и кончая серьезными заболеваниями. Кроме того, шум приводит и к экономическим потерям, связанным с простоями оборудования в связи с болезнью и преждевременным уходом на пенсию работника. От интенсивности шума изменяется процесс кровообращения, что может быть установлено по сокращению минутного объема крови и по повышению сопротивления периферийных стенок сосудов и сокращению притока крови к коже. Длительный шум вызывает торможение секреций слюнных желез, ускорение обмена веществ, изменение электрического сопротивления кожного покрова, снижение его температуры, усиление его потенциала, нарушение глубины сна. Особенно следует указать на то, что воздействие шума вызывает повышенное выделение гормона подпочечных желез и адреналина, которое вместе с изменениями других показателей вызывает стрессовую реакцию организма.

С целью ограничения вредного воздействия производственного шума на рабочих установлены предельно допустимые уровни звукового давления и уровень звука. При нормировании шума на рабочих местах регламентируется общий шум на рабочем месте независимо от числа источников шума в помещениях и характеристик каждого в отдельности. Следует признать, что в условиях производства в большинстве случаев технически сложно снизить шум до уровней 30...40 дБ, поэтому при нормировании исходят не из оптимальных (комфортных) условий, а из терпимых условий, т.е. таких, когда вредное воздействие шума на человека не проявляется или проявляется незначительно. Данный факт является пока недостаточно обоснованным, поэтому нормы по шуму постоянно ужесточаются. Органы слуха человека воспринимают звуки с частотами от 16 до 20 000 Гц, однако нормирование производят в так называемых среднегеометрических частотах восьми октавных полос (63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц). Допустимые уровни шума установлены ГОСТ 12.1.003–83 «Шум. Общие требования безопасности».

Измерение и нормирование шумов осуществляется через уровень звукового давления  $L$ , дБ:

$$L = 20 \lg \frac{P}{P_0}$$

где  $P$  - среднее квадратичное значение звукового давления, Па;  $P_0$  - пороговое значение звукового давления,  $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Па, воспринимаемое человеческим ухом.

Производственное оборудование характеризуется уровнем звукового давления не менее 80 дБ, снизить который возможно средствами звукоизоляции и звукопоглощения, мероприятиями строительно - акустического характера, применением средств индивидуальной защиты, тщательной подготовкой и балансировкой режущего инструмента.

Для защиты человека наиболее широко применяются конструкции, называемые звукоизолирующими кожухами, кабинами (для оборудования и для человека). Данные конструкции обладают свойствами звукоизоляции и звукопоглощения. Звукоизоляция - способ ослабления шума за счет отражения его обратно к источнику от ограждающей конструкции; звукопоглощение - способ ослабления шума за счет поглощения его материалом. Любая ограждающая конструкция обладает этими двумя свойствами. В качестве стенок кожуха или кабины используют материалы определенной плотности, твердости, обладающие звукоизолирующими способностями: сталь, фанера, пиломатериалы, дюралюминий, стекло органическое и т.п. В мягких ограждениях - поглощающем слое происходит рассеивание шума. Примеры таких ограждений - технический войлок, минеральная вата, стекловата, поролон, мягкая ДВП и т.п.

Звукоизолирующие кожухи устанавливаются на оборудовании, которое не требует постоянного присутствия оператора (вентиляторы, рубительные машины, стружечные станки, и т.п.); оборудование проходного типа возможно поместить в звукоизолирующую кабину. При невозможности защитить оборудование - лесопильные рамы, луцильные станки - сооружают звукоизолирующую кабину для оператора. В такой кабине возможно создать необходимые микроклиматические параметры и защитить человека практически от всех других возможных вредных производственных факторов.

Для измерения шума используются прецизионные акустические приборы шумомеры: ВШВ-003, ШУМ-2М30 (производство России); 00018, 00019, 00024, 00025 (производства Германии); 2203, 2209, 2215 (производства Дании) и другие.

Все шумомеры имеют частотные характеристики А, В, С и Д, временные характеристики – быстро (Fast), медленно (Slow), импульс (Impul) и пиковые (Pik).

Характеристика шумомера по шкале А служит для измерения уровня звука в дБА, он применяется для ориентировочной оценки вредности шума. Характеристика шумомера по шкале Д применяется для оценки авиационных шумов.

Характеристика шумомера по шкале С характеризует общий (суммарный по октавам) уровень шума.

Временные характеристики выбираются измерителем в зависимости от характера шума (постоянный, непостоянный, прерывистый, импульсный) и флюктуации показаний прибора. В большинстве случаев при измерении производственных шумов без большой ошибки можно пользоваться характеристикой «медленно», т.к. шум непостоянный.

Шумомеры отечественного и зарубежного производства могут работать как самостоятельно, так и в комплекте с другими приборами. В первом варианте в комплект к шумомеру необходимо иметь: микрофон, микрофонный усилитель, соединительный кабель, источник питания. Во втором варианте для более детального анализа шума к шумомеру могут быть подключены: полосовой третьоктавный или узкополосный фильтр, самописец, анализатор спектра, приборы вычислительной техники. Общий вид измерительного тракта показан на рис. 1.

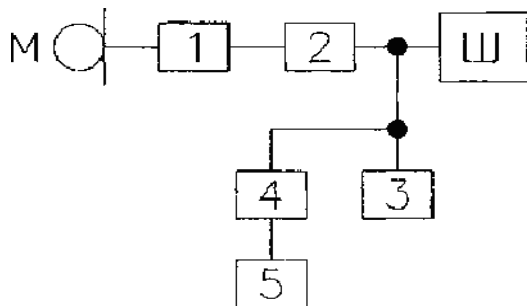


Рис. 1. Схема измерительного тракта:

М – микрофон; Ш – шумомер; 1 – микрофонный усилитель; 2 – октавный фильтр; 3 – самописец; 4 – анализатор; 5 – ЭВМ.

Шумомер–анализатор спектра, виброметр портативный ОКТАВА- 110А (внешний вид и обозначение кнопок на рис. 4) предназначен для измерения среднеквадратичных, эквивалентных и пиковых уровней звука, скорректированных уровней виброускорения, а также октавных и третьоктавных уровней звукового давления и виброускорения с целью оценки влияния звука, инфра- и ультразвука и вибрации на человека на производстве и в жилых и общественных зданиях, определения акустических характеристик механизмов и машин, а также для научных исследований. В режиме измерения звука порядок работы прибора следующий:

1. Подготовка прибора к работе. Накрутить микрофонный капсюль на предусилитель КММ400. Вставить предусилитель КММ400 во входной разъем прибора ОКТАВА-110А.
2. Включение прибора. Включение прибора осуществляется удер- жанием клавиши ВКЛ/ВЫКЛ в течение примерно 1 с.
3. Настройка прибора:
  - 3.1. После включения прибора выберите в меню «Выбор прибора» опцию «ЗВУК» и нажмите МЕНЮ для перехода в меню «Настройка».
  - 3.2. Убедитесь, что в 6-й опции установлено правильное напряжение поляризации микрофона. Для капсюлей ВМК-205, ВМК-201, 4165, МК221 напряжение поляризации должно быть равно 200 В (Пол.ВКЛ). Для капсюля МР201 напряжение поляризации 0В (Пол.ВЫКЛ). Предусилитель Р110 предназначен только для работы с капсюлем МР201 (или другим с напряжением поляризации 0 В).
  - 3.3. Если вы желаете одновременно с скорректированными уровнями звука видеть на экране спектры уровней звукового давления в октавных и 1/3-октавных полосах частот, то установите в 4-й опции значение СПЕКТР ДА. В противном случае: СПЕКТР НЕТ.
  - 3.4. Для создания примечания, которое сохраняется в памяти вместе с измерением, выделите первую опцию меню «НАСТРОЙКА» и перейдите в режим редактирования клавишей «ДА».



Рис. 3. Внешний вид и описание клавиш шумомера ОКТАВА-110А

В соответствии с ГОСТ 12.1.029–80 «Средства и методы защиты от шума» установлена следующая классификация средств и методов:

1. Средства и методы защиты от шума по отношению к защищаемому объекту (коллективные, индивидуальные).
2. Средства коллективной защиты по отношению к источнику возбуждения шума (в источнике, на пути распространения).
3. Средства защиты от шума в зависимости от использования дополнительного источника энергии (пассивные, активные).
4. Средства и методы коллективной защиты от шума в зависимости от способа реализации (акустические, архитектурно-планировочные, организационно-технические).
5. Акустические средства защиты в зависимости от принципа действия (звукоизоляция, звукопоглощение, виброизоляция, демпфирование, глушители шума).
6. Средства звукопоглощения в зависимости от конструкции (звукопоглощающие облицовки, объемные (штучные) поглотители звука).
7. Средства звукоизоляции в зависимости от конструкции (звукоизолирующие ограждения, звукоизолирующие кожухи, кабины, экраны).
8. Глушители шума в зависимости от принципа действия (активные, реактивные, комбинированные).
9. Архитектурно-планировочные методы защиты от шума (рациональное размещение оборудования, рабочих мест; создание шумозащитных зон в местах нахождения людей).
10. Организационно-технические методы защиты от шума (применение малошумных машин, оборудования; использование рациональных режимов труда и отдыха).
11. Средства индивидуальной защиты от шума в зависимости от конструктивного исполнения (вкладыши, наушники, шлемы, каски).

При выборе того или иного средства снижения шума необходимо исходить из следующих данных:

- спектрального состава шума источника (широкополосный, низкочастотный, высокочастотный);
- требуемой величины снижения шума;
- простоты устройства, удобства в эксплуатации.

В соответствии заданием, необходимо измерить уровни звукового давления, излучаемые вентилятором, до и после установки звукоизолирующего кожуха на вентилятор.

Принципиальная схема лабораторной установки показана на рис. 2. В качестве источника шума используется вентилятор типа ВЦ-10, который установлен в звукоизолирующем кожухе, изготовленном из листовой фанеры толщиной 10 мм, а внутренняя поверхность кожуха облицована пенопластом толщиной 50 мм.

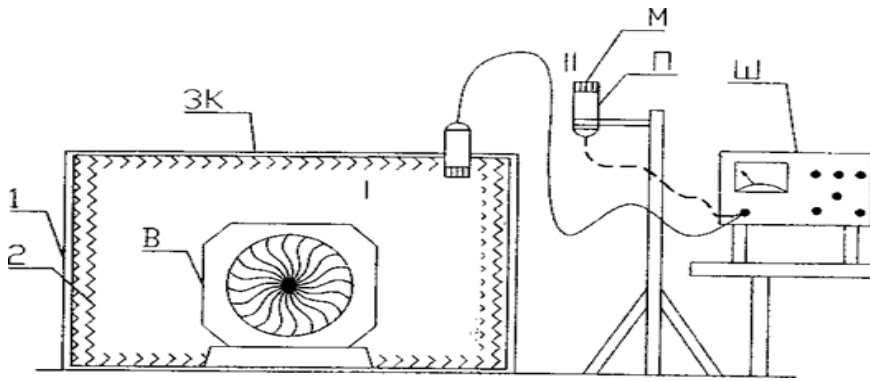


Рис. 2. Схема установки:

М – микрофон; II – предусилитель; Ш – шумомер; В – вентилятор; ЗК – звукоизолирующий кожух; 1 – стенки кожуха из фанеры; 2 – звукопоглощающий слой из пенопласта

Вначале измеряются уровни звукового давления внутри кожуха в октавных полосах частот от 31,5 до 8000 Гц (положение микрофона I), а затем вне кожуха в тех же октавных полосах (положение микрофона II). По разности уровней, измеренных внутри и вне кожуха, определяется фактическая эффективность ослабления шума вентилятора за счет звукоизолирующих свойств кожуха.

Далее производят построение частотных характеристики шума вентилятора с кожухом и без кожуха в прямоугольной системе координат, используя расчетные частотные характеристики точек перегиба.

Результаты измерений, вычислений уровней звукового давления сводятся в таблицу.

Таблица результатов измерений и вычислений

Параметры		Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах частот, Гц								
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
I	$L_{факт\ б/ср}$ , дБ									
II	$L_{факт\ с/ср}$ , дБ									
III	$\Delta L_{ф}$ , дБ									
IV	$L_{н}$ , дБ									
V	$LP\ б/к$ , дБ									
VI	$LP\ с/к$ , дБ									
VII	$\Delta L_{рас}$ , дБ									

Сопоставления строк I и IV позволяют сделать вывод о величине превышения фактических уровней звукового давления по отношению к нормированному значению.

Сопоставления строк II и IV позволяют сделать вывод об эффективности (достаточна, недостаточна) ослабления шума кожухом.

Сопоставления строк III и VII позволяют сделать вывод о сходимости расчетных и экспериментальных результатов.

Форма отчетности: конспект, который включает в себя краткие теоретические сведения о шуме, его нормировании и измерении; приборах для измерения и способах снижения вредного воздействия акустического излучения; результаты измерений и результаты расчетов. Делается вывод об эффективности применяемого звукоизолирующего кожуха и снижении уровня звукового давления с целью достижения акустического комфорта.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться со способами снижения шума.
2. Ознакомиться с коллективными и индивидуальными средствами защиты от воздействия на организм человека шума и вибрации.
3. Ознакомиться с преимуществами звукоизолирующих и звукопоглощающих материалов, используемых в современных строительных конструкциях.

## Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Перед каждой лабораторной работой обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, на занятии пополнить его, ознакомиться с заданием, приборами и методикой выполнения работы. Допуск к выполнению лабораторной работы осуществляется преподавателем после инструктирования и проверки знаний обучающегося.

Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая лабораторная работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Студент отвечает на контрольные вопросы при защите лабораторной работы.

## Рекомендуемые источники

1. ГОСТ 12.1.003–83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности
2. ГОСТ 12.1.029–80 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства и методы защиты от шума.

### Основная литература

1. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Под ред. Э.А. Арустамова. – 16-е изд., перераб. и доп. – Москва: Дашков и К\*, 2012. – 448 с.

### Дополнительная литература

1. Торопов В.А. Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум / В.А. Торопов, Л.А. Калашников. – Братск: БрГТУ, 2003. – 103с.

## Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дать определение и перечислить характеристики шума
2. Назовите приборы для измерения шума и принцип действия.
3. Каково воздействие шума на организм человека
4. Как осуществляется нормирование шума.
5. Что такое децибелл (дБ), с какой целью он введен?
6. Что такое звукоизоляция? Перечислить материалы, обладающие этим свойством.
7. Что такое звукопоглощение? Перечислить материалы, обладающие этим свойством.
8. Как определяется фактическая эффективность звукоизолирующего кожуха?
9. Как определяется теоретическая эффективность звукоизолирующего кожуха?
10. Как рассчитывается звукоизоляция кожуха?

## **Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ**

### Практическое занятие № 1

#### **Исследование и расчет искусственного освещения**

Цель работы: Научиться производить расчет искусственного освещения

Задание:

1. Ознакомиться с видами искусственного освещения
2. Произвести расчет освещенности по предлагаемой методике .

Правильно устроенное искусственное освещение позволяет повысить производительность труда до 20%, исключить утомление и повреждение зрения. Правильно выбранные типы светильников, провода и способы проводок, выключателей позволяют исключить возникновение пожаров и взрывов. При расчете искусственного освещения выбираются по условиям внешней среды светильники с лампами накаливания или газоразрядными лампами и рассчитывается их количество для обеспечения требуемой освещенности в помещении.

Искусственное освещение классифицируется по функциональному назначению: рабочее, аварийное, эвакуационное, дежурное и охранное. Системы-общего и комбинированного освещения. По виду искусственных источников света различают: лампы накаливания, люминесцентные, галогеновые и светодиодные.

Исходные данные для расчета искусственного освещения (приведены в таблице):

1) наименование помещения; 2) размеры помещения, м: длина, ширина, высота; 3) окраска стен, потолка; 4) количество выделяющейся пыли; 5) наличие паров кислот, щелочей и газов, способных образовать корродирующие растворы; 6) расположение поверхности, на которой нормируется освещенность (горизонтальная, наклонная, вертикальная); 7) характеристика зрительных работ: наименьший размер объекта различения, мм; фон, контраст; 8) расстояние объекта от глаз работающего; 9) длительность непрерывного наблюдения; 10) наличие повышенной опасности травматизма; 11) необходимость постоянного обслуживания оборудования и пребывания людей; 12) источник света; 13) высота подвески светильников,  $h_{cb}$ ; 14) напряжение в сети; 15) наличие рабочих мест у стен.

Исходные данные для расчета искусственного освещения

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
наименование помещения	лесопильный цех				мебельный цех, отделение механической обработки				мебельный цех, отделение отделки (лак НЦ)				цех клежки фанеры ФСФ		
размеры:															
длина	60	72	36	54	36	30	24	36	24	36	18	24	24	36	48
ширина	12	18	12	9	18	12	18	12	24	12	12	6	12	24	18
высота	6,8	7,0	6,0	5,0	6,0	5,5	6,0	6,5	6,5	6,0	5,5	6,0	6,8	7,2	7,0
окраска: стен потолка	чистые бетонные свежепобеленный				свежепобеленные светлый деревянный				Чистые бетонные деревянный неокраш.				бетонные свежепобелен.		
кол-во выделяющейся пыли, мг/м <sup>3</sup>	3	4	2	0,5	8,5	10	14	6,5	7,9	-	3,5	6,0	-	-	-
размер объекта различения, мм	2,5	3	4	4,5	0,8	0,9	1	0,9	0,6	0,4	0,4	0,45	0,35	0,6	0,7
фон контраст	светлый малый				средний средний				темный большой				светлый большой		
поверхность, на которой нормир. освещенность	горизонтальная на уровне 0,8 м от пола														

Наиболее часто для расчета искусственного освещения используют метод коэффициента использования светового потока.

Порядок выполнения:

1. Нарисовать схему расположения и подвески светильников
2. Определить зону класса взрывоопасности по ПУЭ.
3. Определить зону класса пожароопасности по ПУЭ .
4. Определить характеристику помещения по степени опасности поражения электрическим током .
5. Определить характеристику помещения по характеру окружающей среды .
6. Выбрать необходимый тип светильников по классу взрывопожароопасности и по условиям окружающей среды .
7. Выбрать необходимую марку проводов, способ проводки и тип выключателя .
8. Принять схему расположения светильников (равномерно или локализовано).
9. В зависимости от характеристики зрительных работ (размеров объектов различения, фона и контраста), определить разряд и подразряд зрительной работы и необходимую величину освещенности  $E_{min}$  для предлагаемой системы освещения .
10. Провести корректировку  $E_{min}$  согласно примечаний.
11. Определить необходимый коэффициент запаса ( $K_3$ ) по характеристике выделяющейся пыли.
12. Определить наиболее выгодный коэффициент  $\gamma$ - расстояния между светильниками  $L_{cb}$  к высоте подвески  $h_{cb}$ .

$$\gamma = L_{cb} / h_{cb}$$

13. По коэффициенту  $\gamma$  определяем расстояние между светильниками:

$$L_{cb} = \gamma \cdot h_{cb}$$

Для светильников с лампами накаливания и ДРЛ  $L_{cb}$  одинаково по длине и по ширине помещения, для светильников с люминесцентными лампами  $L_{cb}$  по длине следует принимать равным длине светильника плюс 0,05 м.

14. Определяем расстояние от стены до первого ряда светильников ( $L_1$ )

$$L_1 = 0,3L_{св}$$

при наличии рабочих мест у стен

$$L_1 = 0,5L_{св}$$

при отсутствии рабочих мест у стен.

15. Определить расстояние между крайними рядами светильников по ширине помещения  $L_2$ , м

$$L_2 = b - 2L_1$$

где  $b$ - ширина помещения, м.

16. Определяем общее число рядов светильников, которое можно расположить по ширине помещения:

$$n_{св.ш} = 1 + \frac{L_2}{L_{св}}$$

17. Определяем расстояние между крайними рядами светильников по длине помещения  $L_3$ , м

$$L_3 = a - 2L_1$$

18. Определяем общее число рядов светильников, которое можно расположить по длине помещения

$$n_{св.д} = 1 + \frac{L_3}{L_{св}}$$

19. Определяем общее число светильников, расположенных по длине и ширине помещения:

$$n_{св.общ.} = n_{св.ш} \cdot n_{св.дл}$$

20. По цветовой отделке помещения определяем коэффициенты отражения света от стен  $\rho_{ст}$  и потолка  $\rho_{пт}$  (прил.2, табл. 1.11).

21. Определяем коэффициент  $Z$ , характеризующий неравномерность освещения.

22. Рассчитываем индекс помещения

$$\varphi = \frac{\alpha \cdot b}{h_{св} (\alpha + b)}$$

23. По индексу помещения  $\varphi$ , выбранному типу светильника, коэффициентом  $\rho_{ст}$  и  $\rho_{пт}$  определяем коэффициент использования светового потока,  $\eta_{и}$ .

24. Рассчитываем потребный световой поток одной лампы, мм:

$$F_{л.расч.} = \frac{E_{мин} \cdot K_3 \cdot Z \cdot S_n}{n_{св.общ.} \cdot \eta_{и}}$$

где  $S_n$  - площадь пола, м<sup>2</sup>.

25. По напряжению в сети  $U_c$ , световому потоку  $F_{л.расч.}$  определяем необходимую мощность электролампы  $W_n$  со световым потоком  $F_{л.табл.} \geq F_{л.расч.}$ .

26. Рассчитываем действительную освещенность в помещении  $E_{действ.}$ , лк,:

$$E_{действ.} = \frac{F_{л.табл.} \cdot n_{св.общ.} \cdot \eta_{и}}{K_3 \cdot Z \cdot S_n}$$

**Форма отчетности:** конспект, который включает в себя краткие теоретические сведения об искусственном освещении, его видах и классификации; о методах расчета освещенности; о выборе светильников по условиям окружающей среды; результаты расчетов освещенности. Делается вывод о достижении нормированного значения освещенности при установке выбранных источников света в светильники..

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с основными понятиями, связанными с методикой расчета искусственного освещения различными методами. Дать сравнительную характеристику методов.
2. Ознакомиться классификацией светильников с люминесцентными лампами, знать расшифровку маркировки ламп.
3. Ознакомиться с преимуществами современных энергосберегающих источников света, включая светодиодные.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию



Перед каждым практическим занятием обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, на практическом занятии пополнить его, ознакомиться с заданием, материалами для выполнения работы. Произвести расчеты по предлагаемой методике.

Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая практическая работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Обучающийся отвечает на контрольные вопросы при защите практической работы.

#### Основная литература

1. Безопасность жизнедеятельности: учебник /Под ред. Э.А.Арустамова. – 16-е изд., перераб. и доп. – Москва: Дашков и К\*, 2012. – 448 с.
2. Каракеян В.И. Безопасность жизнедеятельности: учебник и практикум / В.И. Каракеян, И.М. Никулина. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2015. – 330 с.

#### Дополнительная литература

1. Охрана труда. Учебное пособие / И.Н. Чельшева.- Братск. ГОУ ВПО «БрГУ»- 2005.- 81с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие виды искусственного освещения вам известны?
2. Дать определение и указать единицы измерения освещенности.
3. Дать определение и указать единицы измерения светового потока.
4. Дать определение «расчетной точки» в помещении.
5. Какие методы расчета искусственного освещения вам известны, дать характеристику метода «по коэффициенту использования светового потока».
6. Как определить нормированное значение искусственного освещения?
7. Как рассчитать индекс помещения и для чего он нужен?
8. Как выбрать тип светильника по условиям внешней среды?
9. Какие типы светильников вы знаете?

## Практическое занятие № 2

### **Нормализация параметров микроклимата. Расчет вентиляции при отсутствии вредных выделений.**

Цель работы: научиться производить расчет механической приточно-вытяжной вентиляции  
Задание: 1. Рассчитать количество воздуха, подлежащего удалению при отсутствии загрязнений. 2. Подобрать вентиляторы и рассчитать двигатели для приточной и вытяжной вентиляции.

Применение на деревообрабатывающих предприятиях высокопроизводительного оборудования и прогрессивных технологических процессов способствует улучшению условий труда работающих и снижению числа опасных и вредных производственных факторов воздушной среды. Однако некоторые технологические процессы сопровождаются повышенным выделением вредных веществ в воздух рабочей зоны и неблагоприятными микроклиматическими условиями. В цехах по производству мебели, древесноволокнистых, древесностружечных плит, на участках ламинирования в воздушную среду поступает целый комплекс вредных веществ, содержащихся в лакокрасочных материалах, клеевых композициях, пропиточных смолах, а также непосредственно входящих в состав тропической древесины и древесины некоторых твердых пород.

Одним из эффективных средств нормализации воздушной среды производственных помещений является вентиляция. СНиП 11-33-75 является основным документом, регламентирующим применение вентиляции. Оборудование для устройства систем вентиляции следует выбирать с учетом категории взрывной и пожарной опасности в соответствии со строительными нормами и правилами (СНиП) и правилами устройства электроустановок (ПУЭ). В помещениях возможно применение естественной и механической вентиляции. Для производственных помещений деревообрабатывающей

промышленности наибольшее распространение имеет механическая вентиляция. По зоне действия вентиляция может быть общеобменной и местной. В некоторых помещениях деревообрабатывающих производств отсутствуют вредные выделения в виде пыли, паров или газов, но для обеспечения нормальных условий труда работающих в них людей необходимо своевременно удалять воздух, содержащий повышенное количество продуктов жизнедеятельности - углекислого газа, тепла и влаги. К таким помещениям можно отнести: лаборатории, швейные отделения производства мягкой мебели и др.

Исходные данные для расчета механической вентиляции в помещениях без вредных выделений представлены в таблице

Исходные данные для расчета вентиляции при отсутствии вредных выделений

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Наименование помещения	швейное отделение мебельного цеха					кабинет техники безопасности					лаборатория				
Размеры помещения:															
длина, м	12	36	36	18	24	24	24	18	18	18	24	18	12	12	24
ширина, м	12	6	24	6	12	18	12	12	18	18	12	12	9	12	9
высота, м	4,6	6,0	5,4	4,2	7,2	5,8	4,8	4,8	5,2	4,8	5,6	5,0	4,8	4,2	5,8
Количество работающих, чел	15	26	30	12	24	24	20	15	20	30	10	16	21	12	15
Давление, развиваемое вентилятором, $H_p$ , Па	120	135	170	120	140	160	145	120	125	150	100	120	200	170	160
Наличие естественной вентиляции.	да	да	нет	нет	да	да	нет	нет	да	да	нет	да	да	нет	да

Воздухообмен в помещениях при отсутствии вредных выделений оценивается по кратности воздухообмена ( $K$ )  $ч^{-1}$ :

$$K = \frac{L_{в.общ}}{V_{пом}}, ч^{-1}$$

где  $L_{в.общ}$  - количество воздуха, подлежащего удалению из помещения,  $м^3$ ;  $V_{пом}$  - объем помещения,  $м^3$ ,

Порядок выполнения:

1. Рассчитать объем помещения  $V_{пом}$ ,  $м^3$ :

$$V_{пом} = \alpha \cdot v \cdot h,$$

где  $\alpha$  - длина помещения, м;  $h$  - высота помещения, м;  $v$  - ширина помещения, м;

2. Рассчитать количество воздуха, подлежащего удалению,  $L_{в.общ}$ ,  $м^3/ч$ ,

$$L_{в.общ} = N \cdot q,$$

где  $N$  - количество работающих в помещении, чел;  $q$  - номинальный воздухообмен на одного человека,  $м^3/ч$

3. При механической приточной вентиляции следует соблюдать воздушный баланс в помещении:

$$L_{в.общ} = L_{п.общ},$$

где  $L_{п.общ}$  - количество воздуха, подлежащего подаче в помещение,  $м^3$ ;

4. Подобрать по производительности ( $м^3$ ), и давлению (Па), тип вентиляторов для приточной и вытяжной систем вентиляции (к.п.д. не должен быть менее 0,6)

5. Рассчитать мощность двигателей  $N_{э.д.}$  для вытяжной и приточной систем вентиляции, кВт;

$$N_{э.д.} = \frac{L_{в.общ} \cdot H_p \cdot 10^{-6}}{3,6 \cdot \eta_v \cdot \eta_n}; \quad N_{э.д.} = \frac{L_{п.общ} \cdot H_p \cdot 10^{-6}}{3,6 \cdot \eta_v \cdot \eta_n}$$

где  $H_p$  - полное давление, развиваемое вентилятором, Па;  $\eta_v$  - КПД вентилятора;  $\eta_n$  - КПД передачи (для клиноременной  $\eta_n = 0,95$ );

6. уточнить установочную мощность электродвигателей ( $N_{уст}$ , кВт), с учетом коэффициента запаса  $R$

$$N_{уст} = N_{э.дв.} \cdot R;$$

7. Определить тип двигателя нормального исполнения;

8. Произвести расчет кратности воздухообмена,  $K$ . При условии, если  $K < 1$ , то производят пересчет воздухообмена для условия  $K = 1$  (объем удаляемого воздуха назначит равным объему помещения). Сделать выводы.

Форма отчетности: конспект, который включает краткие теоретические сведения о вентиляции производственных помещений; формулы для расчета кратности воздухообмена; формулы для расчета мощности привода электродвигателей. Результаты выбора вентиляторов и электродвигателей, выполненные по указанному преподавателем варианту, представляются в виде текста с необходимыми пояснениями.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с классификацией систем вентиляции.
2. Изучить особенности расчетов аварийной вентиляции.
3. Изучить возможности и особенности применения естественной вентиляции в производственных помещениях.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Перед каждым практическим занятием обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, на практическом занятии пополнить его, ознакомиться с заданием, материалами для выполнения работы. Ориентируясь на порядок выполнения задания, приступить к выполнению практической работы.

Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая практическая работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Обучающийся отвечает на контрольные вопросы при защите практической работы.

Основная литература

1. Каракеян В.И. Безопасность жизнедеятельности: учебник и практикум / В.И. Каракеян, И.М. Никулина.- 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2015. – 330 с.
2. Безопасность жизнедеятельности: учебник /Под ред. Э.А.Арустамова. – 16-е изд., перераб. и доп. – Москва: Дашков и К\*, 2012. – 448 с.

Дополнительная литература

1. Охрана труда. Учебное пособие / И.Н. Чельшева.- Братск. ГОУ ВПО «БрГУ»- 2005.- 81с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое микроклимат производственных помещений..
2. Дать определение термина « естественная вентиляция».
3. Дать определение термина «механическая вентиляция».
4. Перечислить критерии при выборе вентиляторов.
5. Как рассчитать кратность воздухообмена?
6. Нормирование кратности воздухообмена для производственных помещений
7. Какие параметры микроклимата возможно изменить с помощью рациональной вентиляции?
8. Перечислить способы подготовки воздуха перед подачей в помещение.

### Практическое занятие № 3

#### **Расчет зоны безопасности при ЧС природного происхождения (землетрясение)**

Цель работы: Научиться оценивать степень безопасности в условиях чрезвычайных ситуаций природного происхождения.

Задание:

1. Дать характеристику землетрясению как ЧС природного характера;
2. произвести расчет степени разрушения производственных или жилых зданий;
3. Разработать перечень мероприятий, направленных на ликвидацию последствий ЧС.

#### Исходные данные расчетов

Вариант	Интенсивность землетрясения, $J_0$ , балл	Глубина гипоцентра, м	Расстояние от эпицентра, км	Характеристика грунтов	Характеристика здания/этажность
1	5	20	15	Гравий/песчаный	Деревянное/2
2	6	50	30	Щебень/известняк	Кирпичное/4
3	7	20	8	Насыпной/гипс	Промышленное/2
4	8	25	25	Насыпной/глинистый	Кирпичное/3
5	9	30	20	Насыпной/гранит	Деревянное/1
6	10	25	20	Насыпной/песчаный	Кирпичное/1
7	8	40	25	Щебень/песчаный	Промышленное/3
8	6	20	10	Гравий/глинистый	Деревянное/2
9	7	30	15	Насыпной/песчаный	Кирпичное/1
0	9	50	35	Насыпной/гипс	Промышленное/1

#### Краткая методика оценки обстановки и степени разрушения зданий.

Землетрясение – это внезапное освобождение потенциальной энергии земных недр, которое приобретает форму ударных волн и упругих колебаний (сейсмические волны), распространяющиеся в земле во всех направлениях.

По месту возникновения различают: краевые и внутриплитовые (внутренние) землетрясения; по генезису: тектонические, вызванные наполнением водохранилищ, вызванные вулканической деятельностью;

по характеру опасности: колебание фундамента, подвижки по разрывам, цунами и сейши, вторичные опасности.

Очаг землетрясения - область возникновения подземного удара, представляет собой некоторый объем в толще земли, в пределах которого происходит процесс высвобождения накапливавшейся длительное время энергии.

Гипоцентр - точка, условно выделенная в центре очага землетрясения.

Эпицентр - проекция гипоцентра на поверхность земли.

Сейсмические волны - колебания, распространяющиеся в земле от очага землетрясения, взрывов и других источников.

К числу наиболее опасных стихийных бедствий относятся землетрясения.

Землетрясение проявляется в форме колебания грунта и эффективность его воздействия на внешнюю среду и, в частности, на здания количественно оценивается интенсивностью ( $J$ ) по двенадцатибалльной шкале. В ряде европейских стран используется Международная модифицированная сейсмическая шкала MMSK - 86. Интенсивность землетрясения не измеряется приборами. Для ее определения необходимо исследовать пострадавший район - выявить степень повреждения зданий, дорог, горных склонов, изменения земной поверхности - всего того, что могло испытать на себе воздействие землетрясения, включая реакцию людей и животных. Существуют специальные бланки, которые рассылаются в районы землетрясений для сбора данных. Карточки с занесенными данными о землетрясении обрабатываются и на основе этого, используя шкалу MMSK - 86, оценивается значение интенсивности подземных толчков в различных пунктах района бедствия.

Таким образом, интенсивность землетрясений является величиной относительной и зависит от эпицентрального расстояния (чем ближе к очагу, тем выше интенсивность), глубины очага (меньше глубина - больше интенсивность), а также от других условий (высокое залегание грунтовых вод и рыхлых пород способствует усилению бальности).

Существует объективная мера величины землетрясения – магнитуда. Чем сильнее амплитуда сейсмической волны, тем больше магнитуда землетрясения. Идею магнитуды воплотил в жизнь профессор Калифорнийского технологического института Рихтер. Шкала магнитуд Рихтера основана на инструментальных данных, т.е. на записях землетрясений сейсмографами, способными уловить очень слабые сотрясения почвы с амплитудами всего несколько микрон.

Анализ сейсмических, геологических и геофизических данных позволяет заранее наметить те области, где следует ожидать в будущем землетрясение и оценить их максимальную интенсивность.

Интенсивность землетрясения оценивается по 12-балльной сейсмической шкале (ММСК-86)/ Для энергетической классификации пользуются магнитудой. Условно землетрясения подразделяются на слабые (1-4 балла), сильные (5-7) баллов и разрушительные (8 и более баллов).

Интенсивность землетрясения - некоторый качественный показатель последствий землетрясения в определенном месте, характеризующий размер ущерба, количество жертв и характер восприятия людьми воздействия поражающих факторов. Измеряется в баллах.

Магнитуда - мера общей энергии волн, определяется из наблюдений на сейсмических станциях и выражается в относительных единицах. Самое сильное землетрясение имеет магнитуду не более 9 баллов.

При проведении расчетов по прогнозированию разрушений и людских потерь при воздействии взрывных нагрузок обычно рассматриваются четыре степени разрушений зданий - слабую, среднюю, сильную и полную. При землетрясениях принято рассматривать пять степеней разрушения зданий. В международной модифицированной сейсмической школе ММСК - 86 предлагается следующая классификация степеней разрушения зданий:

d=1 - слабые повреждения. Слабые повреждения материала и неконструктивных элементов здания: тонкие трещины в штукатурке; откалывание небольших кусков штукатурки; тонкие трещины в сопряжениях перекрытий со стенами и стенового заполнения с элементами каркаса, между панелями, в разделке печей и дверных коробок; тонкие трещины в перегородках, карнизах, фронтонах, трубах. Видимые повреждения конструктивных элементов отсутствуют. Для ликвидации повреждений достаточно текущего ремонта зданий.

d=2 - умеренные повреждения. Значительные повреждения материала и неконструктивных элементов здания, падение пластов штукатурки, сквозные трещины в перегородках, глубокие трещины в карнизах и фронтонах, выпадение кирпичей из труб, падение отдельных черепиц. Слабые повреждение несущих конструкций: тонкие трещины в несущих стенах, незначительные деформации и небольшие отколы бетона или раствора в узлах каркаса и в стыках панелей. Для ликвидации повреждений необходим капитальный ремонт зданий.

d=3 - тяжелые повреждения. Разрушения неконструктивных элементов здания: обвалы частей перегородок, карнизов, фронтонов, дымовых труб. Значительные повреждения несущих конструкций: сквозные трещины в несущих стенах, значительные деформации каркаса, заметные сдвиги панелей, выкрашивание бетона в узлах каркаса. Возможен восстановительный ремонт здания.

d = 4 - частичные разрушения несущих конструкций: проломы и вывалы в несущих стенах; развалы стыков и узлов каркаса; нарушение связей между частями здания; обрушение отдельных панелей перекрытия; обрушение крупных частей здания. Здание подлежит сносу.

d = 5 - обвалы. Обрушение несущих стен и перекрытия, полное обрушение здания с потерей его формы.

Характер разрушения зданий в значительной степени зависит от конструктивной схемы этих зданий.

Методика расчета:

1. Определяем энергию, выделяющуюся при землетрясении (Дж),

$$E=10 \cdot (5,24+1,44M),$$

где М - магнитуда - мощность землетрясения, выраженная максимальной амплитудой смещения почвы в мм на расстоянии 100 км и измеряемая в баллах по шкале Рихтера (0-9) и равная

$$M = \frac{\lg E - 5,24}{1,44}.$$

2. Определяем интенсивность землетрясения J (энергия на поверхности земли) - колебания грунта у поверхности земли, которая измеряется по шкале MSK-64 в баллах (0-12)- шкала Меркалли.

а) максимальная интенсивность в эпицентре землетрясения ( $J_0$ ) определяется по формуле

$$J_0=1,5M-3,5\lg h+3,$$

где h - глубина гипоцентра землетрясения км. Следовательно, магнитуда (М) может быть найдена по формуле:

$$M = \frac{J_0 + 3.5 \lg h - 3}{1,5}$$

б) интенсивность землетрясения на расстоянии от его эпицентра (эпицентральное расстояние) и однотипного грунта определяется по формуле:

$$J_6=1,5M-3,5 \lg \sqrt{R^2 + h^2} +3;$$

в) реальную интенсивность ( $J_p$ ) землетрясения, учитывающую влияние типа грунта под застройкой и на остальной окружающей местности, можно определить по формуле

$$J_p = J_6 - (\Delta J_6 - \Delta J),$$

где  $\Delta J$  - приращение балльности для грунта, на котором построено здание (по сравнению с гранитом);  $\Delta J_6$  - приращение балльности для грунта в окружающей местности (табл.2).

3. Определяем расстояние от эпицентра, на котором возможно возникновение колебаний определенной интенсивности.

$$R=h \cdot \sqrt{10^{0,57(J_0-J_6)} - 1} \text{ (км)}.$$

Величины приращения интенсивности землетрясения в по типу грунта ( $\Delta J$  и  $\Delta J_6$ )

№	Тип грунта	$\Delta J, \Delta J_6$
1.	Гранит	0
1	Известняк	0,52
3.	Щебень, гравий, галька	1,36
4.	Полускальные грунты (гипс)	0,92
5.	Песчаные	1,6
6.	Глинистые	1,61
7.	Насыпные	2,6

4. Определяем время прихода продольных сейсмических волн (1 фаза землетрясения)

$$t_1 = \frac{\sqrt{R^2 + h^2}}{V_{ПП}} \text{ (с)}$$

где  $V_{ПП}$  - средняя скорость распространения продольных волн, км/с (для гранита  $V_{ПП} = 6,9$  км/с, осадочных пород  $V_{ПП} = 6,1$  км/с). Здания получают незначительные повреждения.

5. Определяем время прихода поверхностных сейсмических волн (главная фаза землетрясения)

$$t_{II} = \frac{h}{V_{ПП}} + \frac{R}{V_{ПОВ}},$$

где  $V_{ПОВ}$  - средняя скорость распространения поверхностных волн (для гранита  $V_{ПОВ} = 5,6$  км/с; щебень, гравий, галька - 1,5 км/с; песчаный грунт - 1,2 км/с; глинистый грунт - 1 км/с; насыпной грунт - 0,35 км/с).

.Интервал времени от наступления первой фазы землетрясения до наступления главной фазы ( $\Delta t$ ) следующий:

$$\Delta t = t_{II} - t_1$$

По результатам расчетов следует определить степень разрушения зданий и возможность их восстановления. Здания получают определенную степень разрушения (табл.3). По расчетному времени прихода продольных сейсмических волн и наступления главной фазы землетрясения необходимо сделать заключение о возможности покинуть помещение через эвакуационные пути

Таблица 3

Степени разрушения зданий и сооружений при землетрясениях

Интенсивность (I), (шкала М8К, балл)	Тип землетрясения	Магнитуда	Последствия разрушения
4	Среднее умеренное	3	Разрушение остекления, ощущаются толчки в помещениях
5-6	Сильное	5	Средние разрушения деревянных зданий, слабые - кирпичных
7	Очень сильное	5,5-6	Сильные разрушения деревянных зданий, средние-кирпичных
8	Разрушительное	6-6,5	Сильные разрушения кирпичных и промышленных зданий, трещины в
9	Опустошительное	7	Сильные разрушения любых зданий, разрыв коммуникаций
10	Уничтожающее	7,5	Обвалы, разрушение магистралей
11-12	Катастрофическое, абсолютное	8-9	Полное разрушение зданий, оползни, обвалы. Изменение течения рек и рельефа

Внезапность в сочетании с огромной разрушительной силой колебаний земной поверхности часто приводят к большому числу человеческих жертв и значительному материальному ущербу. При этом необходимо отметить, что важный вклад в количество спасенных людей несут предельно сжатые сроки выполнения спасательных работ, так как через сутки после землетрясения 40 % числа пострадавших, получивших тяжелые травматические повреждения, относятся к безвозвратным потерям, через 3 суток - 60 %, а через 6 суток - 95 %. Данная статистика свидетельствует о необходимости проведения спасательных работ по извлечению людей из завалов как можно быстрее. Даже при массовых разрушениях спасательные работы необходимо завершить в течение 5 суток. Исходя из вышесказанного, для эффективной организации АСНДР необходимо сразу после

воздействия землетрясения оценить объем возможных разрушений, определить состав сил и средств, необходимых для проведения спасательных работ в нормативно отведенные сроки, приступить к их вводу в районы выполнения задач. Затем, по мере поступления данных разведки, уточнить потребное количество сил и средств.

Форма отчетности: конспект, который содержит сведения о землетрясениях и характере распространения сейсмических волн (желательно иллюстрировать рисунками); формулы для расчета необходимых параметров и перечень мероприятий, направленных на ликвидацию последствий стихийного бедствия. Результаты всех расчетов и определения степени разрушения зданий, выполненные по указанному преподавателем варианту, представляются в виде текста с необходимыми пояснениями.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить статистику землетрясений в Иркутской области.
2. Ознакомиться с современными приборами для регистрации сейсмических волн.
3. Ознакомиться с современным оборудованием для прогнозирования стихийных бедствий.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Перед каждым практическим занятием обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям и по литературным источникам, на практическом занятии пополнить его, ознакомиться с заданием, материалами для выполнения работы. Ориентируясь на порядок выполнения задания, приступить к выполнению практической работы.

Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая практическая работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Обучающийся отвечает на контрольные вопросы при защите практической работы.

Основная литература

1. Безопасность жизнедеятельности: учебник /Под ред. Э.А. Рустамова. – 16-е изд., перераб. и доп. – Москва: Дашков и К\*, 2012. – 448 с.
2. Каракеян В.И. Безопасность жизнедеятельности: учебник и практикум / В.И. Каракеян, И.М. Никулина.- 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2015. – 330 с.

Дополнительная литература

1. Лапина, С. Ф. Расчет зон чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: метод. указания / С. Ф. Лапина. - Братск : БрГТУ, 2001. - 58 с
2. Калыгин, В. Г. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях : курс лекций / В. Г. Калыгин, В. А. Бондарь, Р. Я. Дедеян. - Москва : Химия, КолосС, 2006. - 520 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дать характеристику землетрясению.
2. Какие параметры используют для характеристики сейсмичности?
3. Указать возможные последствия землетрясений.
4. Перечислить фазы землетрясения. Как определить время прихода каждой из фаз?
5. Магнитуда, интенсивность землетрясения – дать характеристики.
6. Какие меры безопасности необходимо выполнять при землетрясении?
7. Какими силами ликвидируются последствия ЧС?
8. Перечислить основные способы информирования населения о приближении ЧС.

## Практическое занятие № 4

### **Расчет первичных средств пожаротушения**

Цель работы: определить необходимое количество первичных средств пожаротушения

Задание: 1. Ознакомиться в основными понятиями Федерального закона ФЗ № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»; 2. Произвести расчет необходимого количества первичных средств пожаротушения (задание выдает преподаватель)

Федеральный закон, ФЗ № 123 «ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ О ТРЕБОВАНИЯХ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ», принят в целях защиты жизни, здоровья, имущества граждан и юридических лиц, государственного и муниципального имущества от пожаров, определяет основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности и устанавливает общие требования пожарной безопасности к объектам защиты (продукции), в том числе к зданиям и сооружениям, промышленным объектам, пожарно-технической продукции и продукции общего назначения.

Основные понятия, используемые для целей этого закона:

- 1) аварийный выход - дверь, люк или иной выход, которые ведут на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону, используются как дополнительный выход для спасания людей, но не учитываются при оценке соответствия необходимого количества и размеров эвакуационных путей и эвакуационных выходов и которые удовлетворяют требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;
- 2) безопасная зона - зона, в которой люди защищены от воздействия опасных факторов пожара или в которой опасные факторы пожара отсутствуют либо не превышают предельно допустимых значений;
- 3) взрыв - быстрое химическое превращение среды, сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов;
- 4) взрывоопасная смесь - смесь воздуха или окислителя с горючими газами, парами легковоспламеняющихся жидкостей, горючими пылями или волокнами, которая при определенной концентрации и возникновении источника инициирования взрыва способна взорваться;
- 5) взрывопожароопасность объекта защиты - состояние объекта защиты, характеризующее возможностью возникновения взрыва и развития пожара или возникновения пожара и последующего взрыва;
- 6) горючая среда - среда, способная воспламениться при воздействии источника зажигания;
- 7) декларация пожарной безопасности - форма оценки соответствия, содержащая информацию о мерах пожарной безопасности, направленных на обеспечение на объекте защиты нормативного значения пожарного риска;
- 8) допустимый пожарный риск - пожарный риск, уровень которого допустим и обоснован исходя из социально-экономических условий;
- 9) индивидуальный пожарный риск - пожарный риск, который может привести к гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара;
- 10) источник зажигания - средство энергетического воздействия, инициирующее возникновение горения;
- 11) класс конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков - классификационная характеристика зданий, сооружений и пожарных отсеков, определяемая степенью участия строительных конструкций в развитии пожара и образовании опасных факторов пожара;
- 12) класс функциональной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков - классификационная характеристика зданий, сооружений и пожарных отсеков, определяемая назначением и особенностями эксплуатации указанных зданий, сооружений и пожарных отсеков, в том числе особенностями осуществления в указанных зданиях, сооружениях и пожарных отсеках технологических процессов производства;
- 13) наружная установка - комплекс аппаратов и технологического оборудования, расположенных вне



зданий и сооружений;

14) необходимое время эвакуации - время с момента возникновения пожара, в течение которого люди должны эвакуироваться в безопасную зону без причинения вреда жизни и здоровью людей в результате воздействия опасных факторов пожара;

15) объект защиты - продукция, в том числе имущество граждан или юридических лиц, государственное или муниципальное имущество (включая объекты, расположенные на территориях поселений, а также здания, сооружения, транспортные средства, технологические установки, оборудование, агрегаты, изделия и иное имущество), к которой установлены или должны быть установлены требования пожарной безопасности для предотвращения пожара и защиты людей при пожаре;

16) окислители - вещества и материалы, обладающие способностью вступать в реакцию с горючими веществами, вызывая их горение, а также увеличивать его интенсивность;

17) опасные факторы пожара - факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу;

18) очаг пожара - место первоначального возникновения пожара;

19) **первичные средства пожаротушения** - средства пожаротушения, используемые для борьбы с пожаром в начальной стадии его развития;

20) пожарная безопасность объекта защиты - состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара;

21) пожарная опасность веществ и материалов - состояние веществ и материалов, характеризующее возможность возникновения горения или взрыва веществ и материалов;

22) пожарная опасность объекта защиты - состояние объекта защиты, характеризующее возможность возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара;

23) пожарная сигнализация - совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и включение исполнительных установок систем противодымной защиты, технологического и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты;

24) пожарное депо - объект пожарной охраны, в котором расположены помещения для хранения пожарной техники и ее технического обслуживания, служебные помещения для размещения личного состава, помещение для приема извещений о пожаре, технические и вспомогательные помещения, необходимые для выполнения задач, возложенных на пожарную охрану;

25) пожарный извещатель - техническое средство, предназначенное для формирования сигнала о пожаре;

26) пожарный оповещатель - техническое средство, предназначенное для оповещения людей о пожаре;

27) пожарный отсек - часть здания и сооружения, выделенная противопожарными стенами и противопожарными перекрытиями или покрытиями, с пределами огнестойкости конструкции, обеспечивающими нераспространение пожара за границы пожарного отсека в течение всей продолжительности пожара;

28) пожарный риск - мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей;

29) пожаровзрывоопасность веществ и материалов - способность веществ и материалов к образованию горючей (пожароопасной или взрывоопасной) среды, характеризующаяся их физико-химическими свойствами и (или) поведением в условиях пожара;

30) пожароопасная (взрывоопасная) зона - часть замкнутого или открытого пространства, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие вещества и в котором они могут находиться при нормальном режиме технологического процесса или его нарушении (аварии);

31) предел огнестойкости конструкции (заполнения проемов противопожарных преград) - промежуток времени от начала огневого воздействия в условиях стандартных испытаний до наступления одного из нормированных для данной конструкции (заполнения проемов противопожарных преград) предельных состояний;

32) прибор приемно-контрольный пожарный - техническое средство, предназначенное для приема сигналов от пожарных извещателей, осуществления контроля целостности шлейфа пожарной сигнализации, световой индикации и звуковой сигнализации событий, формирования стартового импульса запуска прибора управления пожарного;

33) прибор управления пожарный - техническое средство, предназначенное для передачи сигналов управления автоматическим установкам пожаротушения, и (или) включения исполнительных установок систем противодымной защиты, и (или) оповещения людей о пожаре, а также для передачи сигналов управления другим устройствам противопожарной защиты;

34) производственные объекты - объекты промышленного и сельскохозяйственного назначения, в том числе склады, объекты инженерной и транспортной инфраструктуры (железнодорожного, автомобильного, речного, морского, воздушного и трубопроводного транспорта), объекты связи;

35) противопожарная преграда - строительная конструкция с нормированными пределом огнестойкости и классом конструктивной пожарной опасности конструкции, объемный элемент здания или иное инженерное решение, предназначенные для предотвращения распространения пожара из одной части здания, сооружения в другую или между зданиями, сооружениями, зелеными насаждениями;

36) противопожарный разрыв (противопожарное расстояние) - нормированное расстояние между зданиями, строениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара;

37) система передачи извещений о пожаре - совокупность совместно действующих технических средств, предназначенных для передачи по каналам связи и приема в пункте централизованного наблюдения извещений о пожаре на охраняемом объекте, служебных и контрольно-диагностических извещений, а также (при наличии обратного канала) для передачи и приема команд телеуправления;

38) система пожарной сигнализации - совокупность установок пожарной сигнализации, смонтированных на одном объекте и контролируемых с общего пожарного поста;

39) система предотвращения пожара - комплекс организационных мероприятий и технических средств, исключающих возможность возникновения пожара на объекте защиты;

40) система противодымной защиты - комплекс организационных мероприятий, объемно-планировочных решений, инженерных систем и технических средств, направленных на предотвращение или ограничение опасности задымления зданий и сооружений при пожаре, а также воздействия опасных факторов пожара на людей и материальные ценности;

41) система противопожарной защиты - комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты (продукцию);

При определении видов и количества первичных средств пожаротушения следует учитывать физико-химические и пожароопасные свойства горючих веществ, их отношение к огнетушащим веществам, а также площадь производственных помещений, открытых площадок и установок. Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляется согласно требованиям технических условий (паспортов) на это оборудование или соответствующим правилам пожарной безопасности. Комплектование импортного оборудования огнетушителями производится согласно условиям договора на его поставку. Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей в защищаемом помещении или на объекте следует производить в зависимости от их огнетушащей способности, предельной площади, а также класса пожара горючих веществ и материалов:

**класс А** - пожары твердых веществ, в основном органического происхождения, горение которых сопровождается тлением (древесина, текстиль, бумага);

**класс В** - пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ;

**класс С** - пожары газов;

**класс D** - пожары металлов и их сплавов;

**класс (E)** - пожары, связанные с горением электроустановок.

Выбор типа огнетушителя (передвижной или ручной) обусловлен размерами возможных очагов пожара. При их значительных размерах необходимо использовать передвижные огнетушители. Выбирая огнетушитель с соответствующим температурным пределом использования, необходимо учитывать климатические условия эксплуатации зданий и сооружений. Если возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя отдается более универсальному по области применения. Для предельной площади помещений разных категорий (максимальной площади, защищаемой одним или группой огнетушителей) необходимо предусматривать число огнетушителей одного из типов, указанное в таблицах 1 и 2 перед знаком "++" или "+".

При защите помещений ЭВМ, телефонных станций, музеев, архивов и т.д. следует учитывать специфику взаимодействия огнетушащих веществ с защищаемым оборудованием, изделиями, материалами и т. п. Данные помещения следует оборудовать хладоновыми и углекислотными огнетушителями с учетом предельно допустимой концентрации огнетушащего вещества. Помещения, оборудованные автоматическими стационарными установками пожаротушения, обеспечиваются огнетушителями на 50%, исходя из их расчетного количества.

Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 20 м для общественных зданий и сооружений; 30 м для помещений категорий А, Б и В; 40 м для помещений категории Г; 70 м для помещений категории Д. На объекте должно быть определено лицо, ответственное за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения. Учет проверки наличия и состояния первичных средств пожаротушения следует вести в специальном журнале произвольной формы.

Каждый огнетушитель, установленный на объекте, должен иметь порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской. На него заводят паспорт по установленной форме. Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, проходах не должно препятствовать безопасной эвакуации людей. Их следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 м. Асбестовое полотно, войлок (кошму) рекомендуется хранить в металлических футлярах с крышками, периодически (не реже 1 раза в три месяца) просушивать и очищать от пыли.

#### Порядок выполнения:

1. Согласно исходного задания определить категорию помещения по взрывопожарной и пожарной опасности; 2. Определить класс пожара; 3. Рассчитать необходимое количество средств пожаротушения (огнетушителей).

Определить необходимое количество первичных средств пожаротушения:

$$n_{\text{ог}} = \frac{S_{\text{п.р.}}}{S_{\text{н.о.}} \cdot n_0}, \text{ шт}$$

где  $S_{\text{п.р.}}$  - расчетная площадь помещения, где требуется установить огнетушители,  $\text{м}^2$ ;  $S_{\text{н.о.}}$  - нормативная площадь, на которую предусмотрены огнетушители,  $\text{м}^2$ ;  $n_0$  - число огнетушителей, предусмотренных на нормативную площадь, шт. .

Исходные данные для расчета первичных средств пожаротушения

Наименование помещений, сооружений, установок и их характеристика	Вариант														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Столярный цех площадью, $\text{м}^2$															
124				+				+				+			
1728		+						+							
324					+				+						
Лесопильный цех площадью, $\text{м}^2$															
720			+								+				
648						+									
1728	+						+			+		+			+

Сушильный цех площадью, м <sup>2</sup> 144 432 864				+				+		+				+	+	+
Отделочный цех площадью, м <sup>2</sup> 324 720 216									+				+		+	
Фанерный завод: цех подготовки сырья, 432 м <sup>2</sup> цех лущения 144 м <sup>2</sup> цех клейки фанеры 720 м <sup>2</sup>		+						+					+			+
Цех прессования ДВП, площадь 1728 м <sup>2</sup> Участок ламинирования ДСП, площ.216 м <sup>2</sup>	+							+								+

Помещения всех назначений, имеющие площадь меньше предусмотренной нормами, обеспечиваются полностью, как предусматривается по наименьшему измерителю. Сюда относят следующие помещения: аккумуляторные, кабины управления кранами, моторные лебедки, насосные по перекачке ЛВЖ, ГЖ, операторские, покрасочные кабины, цеховые кладовые масел и ЛВЖ, обогревательные помещения.

Первичные средства пожаротушения для лакокраскоприготовительных, цеховых кладовых, закрытых складов ЛВЖ и ГЖ, пульверизационных кабин, сушильных камер устанавливаются у входа в помещение.

Форма отчетности: конспект, который включает в себя краткие теоретические сведения о пожарной опасности и горении веществ, классификации пожаров и характеристику первичных средств пожаротушения. Следует охарактеризовать эффективность первичных средств пожаротушения по маркам (огнетушащим веществам). Результаты расчетов количества первичных средств пожаротушения представить в текстовой форме с необходимыми пояснениями и выводами.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с условиями применения з первичных средств пожаротушения.
2. Изучить классификацию пожаров согласно ФЗ №123.
3. Изучить средства автоматизированного тушения пожаров в производственных помещениях.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Перед каждым практическим занятием обучающийся должен подготовить соответствующий теоретический материал по лекционным записям, на практическом занятии пополнить его, ознакомиться с заданием, материалами для выполнения работы. Ориентируясь на порядок выполнения задания, приступить к выполнению практической работы.

Для совершенствования теоретических и практических знаний, каждая практическая работа содержит контрольные вопросы и список литературы. Обучающийся отвечает на контрольные вопросы при защите практической работы.

#### Рекомендуемые источники

Федеральный закон, ФЗ № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

##### Основная литература

1. Безопасность жизнедеятельности: учебник /Под ред. Э.А. Рустамова. – 16-е изд., перераб. и доп. – Москва: Дашков и К\*, 2012. – 448 с.
2. Назаренко О.Б. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / О.Б. Назаренко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. - 144 с.

<http://window.edu.ru/resource/147/75147>

##### Дополнительная литература

1. Охрана труда. Учебное пособие / И.Н. Челышева.- Братск. ГОУ ВПО «БрГУ»- 2005.- 81с.

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Перечислить условия возгорания материалов

2. Какие группы материалов по сгораемости вы знаете?
3. Как определяется категория помещений?
4. дать характеристику эвакуационного выхода.
5. Перечислить стадии развития пожара
6. Указать основные опасности для человека в условиях пожара
7. Указать места для размещения первичных средств пожаротушения

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – преподаватель использует для:

- получения информации при подготовке к занятиям,
- создания презентационного сопровождения лекций;
- работы в электронной информационной среде;
- пакет прикладных программ (Microsoft), включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР, № ПЗ, № Лк</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Лк	Комплексная лаборатория лесного хозяйства, таксации леса и древесиноведения	Маркерная доска, телевизор	№1 -№6
ЛР	Комплексная лаборатория лесного хозяйства, таксации леса и древесиноведения	Маркерная доска, люксметр, шумомер, психрометр Ассмана, анемометр крыльчатый, барометр-анероид, пирометр	№ 1- № 3
ПЗ	Лаборатория клееных материалов и защитно-декоративных покрытий на древесине	Маркерная доска, проектор, экран	ПЗ №1 - № 4
СР	Читальный зал 1	10 ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D -	ЛР № 1-3 ПЗ № 1-4

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОК-9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	1. Человек и среда обитания. Критерии комфортности	1.1 Безопасность в системе «человек – среда обитания»	Вопросы к зачету 1.1 – 1.29
			1.2 Основы физиологии труда. Критерии комфортности	
		2. Негативные факторы техно сферы. Критерии опасности	2.1 Критерии безопасности. Риск	
			2.2 Безопасность технических систем. Электробезопасность	
			2.2 Безопасность технических систем. Электробезопасность	
		3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях (ЧС)	3.1 Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения. Оказание первой помощи	
			3.2 негативное воздействие на человека и среду обитания взрывов и пожаров	
			3.3 ЧС на химически-опасных объектах	
			3.4 Радиационная безопасность	

**1. Вопросы к зачету**

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОК-9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	<p>1. Общие понятия безопасности жизнедеятельности (БЖД). Цели БЖД.</p> <p>2. Опасности, последствия воздействия опасностей, классификация</p> <p>3. Характерные состояния системы «человек-среда обитания»</p> <p>4. Комфортные (позитивные) условия жизнедеятельности человека в техносфере</p> <p>5. Критерии комфортности по параметрам микроклимата.</p> <p>6. Теплообмен организма с окружающей средой. Гигиеническое нормирование</p>	1. Человек и среда обитания. Критерии комфортности

			параметров микроклимата.	
			<b>7.</b> Критерии комфортности по освещенности. Нормирование	
			<b>8.</b> Системы и виды производственного освещения, расчет. Источники света и осветительные приборы.	
			<b>9.</b> Критерии комфортности по содержанию загрязняющих веществ в компонентах среды обитания (воздух, вода, почва, пищевые продукты).	
			<b>10.</b> Критерии комфортности по видам энергетического излучения . Нормирование.	
			<b>11.</b> Исследование влияния шума. Снижение вредного воздействия на организм человека	
			<b>12.</b> Концепция приемлемого риска.	<b>2.</b> Негативные факторы техно сферы. Критерии опасности
			<b>13.</b> Оценка негативного воздействия опасностей на человека по видам деятельности. Показатели негативного влияния на человека и общество.	
			<b>14.</b> Анализ опасностей. Причинно-следственное поле опасностей	
			<b>15.</b> Отказ. Методы оценки вероятности появления опасных ситуаций.	
			<b>16.</b> Средства снижения травмоопасности технических систем.	
			<b>17.</b> Воздействие электрического тока на человека. Нормирование.	
			<b>18.</b> Методы и средства обеспечения электробезопасности.	
			<b>19.</b> Классификация ЧС природного, техногенного и экологического характера.	<b>3.</b> Безопасность в чрезвычайных ситуациях (ЧС)
			<b>20.</b> Классификация стихийных бедствий	
			<b>21.</b> Основные причины ЧС. Поражающие факторы.	
			<b>22.</b> Характеристика пожаров, взрывов. Причины пожаров, взрывов	
			<b>23.</b> Классификация производственных помещений по взрывопожароопасности.	
			<b>24.</b> Противопожарная безопасность. Пожары вне зданий.	
			<b>25.</b> Аварийно-опасные химические вещества (АОХВ). Характеристики, поражающие факторы	
			<b>26.</b> Токсодоза. Защита населения при авариях с выбросом АОХВ	
			<b>27.</b> Радиационно-опасные объекты (РОО). Поражающие факторы радиационной аварии	
			<b>28.</b> Нормирование радиационного излучения лесных массивов.	
			<b>30.</b> Приемы оказания первой помощи	

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<b>Знать</b> (ОК-9): - научные основы методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; <b>Уметь</b> (ОК-9): - применять методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; <b>Владеть</b> (ОК-9): - приемами оказания первой помощи;	<b>зачтено</b>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе и последовательно, четко и логически его излагает, умеет находить взаимосвязь теории с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, владеет специальной терминологией, демонстрирует знание научных основ методов защиты в условиях ЧС. Владеет приемами оказания первой помощи и методами защиты человека и окружающей среды в условиях ЧС.
	<b>не зачтено</b>	Обучающийся имеет ограниченные знания основной части программного материала, допускает неточности в знании научных основ методов защиты человека при чрезвычайных ситуациях, испытывает затруднения в формулировании правил оказания первой помощи. Не владеет информацией о методах защиты человека и окружающей среды от негативных факторов чрезвычайных ситуаций

## 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» направлена на приобретение у обучающихся теоретических знаний о возможностях защиты человека от факторов негативного воздействия в системе «человек – окружающая среда» и охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологической деятельности бакалавра.

Изучение дисциплины «Физика древесины» предусматривает:

лекции,  
 практические занятия,  
 лабораторные работы,  
 зачет.

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося и аттестация по итогам освоения дисциплины. Текущий контроль проводится на аудиторных занятиях с целью определения качества усвоения материала по окончании изучения учебной темы в следующих формах: письменный опрос, аттестация по итогам освоения дисциплины.

Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен зачет. На зачете обучающимся предлагается ответить на 2 вопроса, примеры которых приведены в приложении 1 табл.2. На подготовку к ответу выделяется до 15 минут; студент готовит письменный конспективный ответ, который затем докладывает преподавателю.

В процессе проведения практических занятий и выполнения лабораторных работ, происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления о возможных опасностях и способах защиты человека от их негативного воздействия.

Самостоятельную работу необходимо начинать с проработки теоретического материала по пройденной теме.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой литературы.



## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины**

### **Безопасность жизнедеятельности**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: приобретение у обучающихся теоретических знаний о возможностях защиты человека от факторов негативного воздействия.

Задачами изучения дисциплины является изучение опасностей природного, техногенного, антропогенного и социального происхождения; способов защиты организма человека от опасностей различного характера и достижения комфортных условий жизнедеятельности в техносфере.

#### **2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебной работы, включая самостоятельную работу: лекции -12 час; лабораторные работы – 12час; практические занятия - 12 час.; самостоятельная работа - 36час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часов, 2 зачетные единицы

##### **2.2 Основные разделы дисциплины:**

1. Человек и среда обитания. Критерии комфортности.
2. Негативные факторы техно сферы. Критерии опасности.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях (ЧС).

#### **3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-9 способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

#### **4. Вид промежуточной аттестации: зачет**

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

---

---

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

---

---

---

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
(разработчик)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО  
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОК-9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	1. Человек и среда обитания. Критерии комфортности	Исследование естественного освещения	Вопросы для лабораторных работ
			Исследование параметров микроклимата	
			Исследование шума и способов его снижения	
		3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях (ЧС)	Исследование и расчет искусственного освещения	Вопросы для практических работ
			Нормализация параметров микроклимата.	
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях (ЧС)	Расчет зоны безопасности при ЧС природного происхождения (землетрясение)	Вопросы для практических работ		
	Расчет первичных средств пожаротушения			

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций**

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b> (ОК-9):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научные основы методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</li> </ul> <p><b>Уметь</b> (ОК-9):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</li> </ul> <p><b>Владеть</b> (ОК-9):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами оказания первой помощи</li> </ul>	<b>зачтено</b>	Обучающийся демонстрирует глубокие знания способов и методов обеспечения комфортных и безопасных условий труда, в т. ч. в ЧС ситуаций природного и техногенного происхождения, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, владеет специальной терминологией. Владеет приемами оказания первой помощи в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного, экологического и социального происхождения.
	<b>не зачтено</b>	Обучающийся демонстрирует поверхностные знания способов и методов обеспечения комфортных и безопасных условий труда, в т. ч. в ЧС ситуаций природного и техногенного происхождения, испытывает затруднения с ответом при видоизменении вопроса, не владеет специальной терминологией. Имеет нечеткие представления о приемах оказания первой помощи в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного, экологического и социального происхождения

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура от 11.03. 2015 г. № 194

для 2015 года набора: и учебным планом ФГБОУ ВПО «БрГУ» для очной формы обучения от «13»июля 2015г. №475 с изменениями от «04» апреля 2017г. № 204.

для 2017 года набора: и учебным планом ФГБОУ ВПО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» марта 2017г. № 125

**Программу составил (и):**

Челышева Ирина Николаевна, доцент кафедры ВиПЛР, к.т.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ВиПЛР

от «25» декабря 2018 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ВиПЛР \_\_\_\_\_ Иванов В.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ Иванов В.А.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

Рабочая программа одобрена методической комиссией ЛПФ

от «27» декабря 2018г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета \_\_\_\_\_ Сыромаха С.М.

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Нежевец Г.П.

Регистрационный № \_\_\_\_\_

(методический отдел)