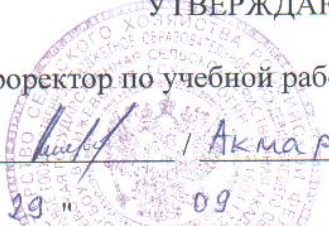


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Рег. № Б-45-ТВ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Иж/А / Акмаров П.Б.
" 29 " 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Расчет и проектирование систем безопасности труда

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки «Безопасность технологических процессов и производств»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели и задачи освоения дисциплины	3
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5 Образовательные технологии.....	11
6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	12
6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств.....	12
6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.....	16
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
7.1 Перечень основной литературы.....	17
7.2 Перечень дополнительной литературы.....	17
7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины.....	18
7.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	18
7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	19
8 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	21
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	33

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками по: основам разработки инженерно-технических мероприятий для предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций и несчастных случаев на производстве.

Задачи дисциплины – дать знания и выработать навыки по расчету и проектированию технических средств обеспечивающих безопасность работников во время производственной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Вариативная часть блока дисциплины основной образовательной программы (далее – ООП) направления подготовки «Техносферная безопасность», квалификация – бакалавр предусматривает изучение дисциплины по выбору «Расчет и проектирование систем безопасности труда». Дисциплина имеет индекс Б1.В.ДВ.03.01.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированной дисциплинами «Ноксология», «Механика», «Физиология труда», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Производственная санитария и гигиена труда».

Данная дисциплина является предшествующей для защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Реализация дисциплины возможна с применением дистанционных образовательных технологий.

Содержательно-логические связи дисциплины «Расчет и проектирование систем безопасности труда» сведены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Содержательно-логические связи дисциплины «Расчет и проектирование систем безопасности труда»

Код дисциплины	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин, практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
Б1.В.ДВ.03.01	Б1.Б.15 Ноксология Б1.Б.18 Механика Б1.В.ДВ.06.01 Физиология труда Б1.Б.17 Начертательная геометрия и инженерная графика Б1.В.08 Производственная санитария и гигиена труда	Б3.Б.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник по направлению подготовки «Техносферная безопасность» с квалификацией (степень) «Бакалавр» должен обладать следующими компетенциями – общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК):

- владением культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7);
- способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива (ПК-1);
- способностью разрабатывать и использовать графическую документацию (ПК-2);
- способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17);
- способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива (ПК-21);
- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22).

Ожидаемые результаты освоения дисциплины сведены в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень компетенций

Индекс компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОК-7	Методы анализа взаимодействия человека и его деятельность со средой обитания	Индефицировать опасности, оценивать поля и показатели их негативного влияния	Культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением
ПК-1	методики разработки и решения инженерно-технических задач для предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций и несчастных случаев	проводить расчеты устройств обеспечивающих электробезопасность производственных объектов; определять необходимый воздухообмен для предотвращения отравления работников токсичными веществами; разрабатывать проекты обеспечивающие безопасность производственных объектов от атмосферного электричества	методиками разработки вопросов безопасности в проектной документации
ПК-2	методы и средства компьютерной графики; основы проектирования технических объектов	применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации; использовать современные средства машинной графики;	навыками разработки и оформления эскизов, навыками изображения пространственных объектов на плоских чертежах
ПК-17	Характеристики и определение границ опасных, чрезвычайно опасных зон, определение зон приемлемого риска	Давать оценку и определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	Методами определения опасных, чрезвычайно опасных зон и зон приемлемого риска
ПК-21	методики проведения исследований с целью предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций и несчастных случаев	уметь пользоваться нормативной и технической документацией при проведении научных исследований в области технической безопасности	навыками представления результатов исследований
ПК-22	основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики	использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятности и математической статистики при решении типовых задач	методами построения математических моделей типовых задач;

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов сведена в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Семестр	Ауд.	СРС	Лекций	Практ. зан.	Промежуточная аттестация	всего часов
очная	6	52	101	26	26	Курсовая работа 27 - экзамен	180
Итого		52	101	26	26	27	180
заочная	8	12	60	6	6		72
	9	2	97	-	2	Курсовая работа 9 - экзамен	108
Итого		14	157	6	8	9	180

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий для студентов очной формы обучения сведено в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Структура дисциплины для студентов очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС; -промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
		Всего	Лекция	практические занятия	СРС	
Раздел 1 Введение в дисциплину						
1	Проектная документация	9	2	2	5	Опрос
2	Границы опасных зон	5	2	-	3	Опрос
3	Программные средства при разработке проектов	9	2	2	5	Опрос
Раздел 2 Средства коллективной защиты, обеспечивающие комфортные условия труда						
4	Расчет и проектирование вентиляции	16	4	4	8	Опрос, задание
5	Расчет и проектирование отопления	14	2	4	8	Опрос, задание
6	Расчет и проектирование освещения	16	4	4	8	Опрос, задание
Раздел 3 Средства коллективной защиты, направленные на устранения опасных производственных факторов						

7	Расчет и проектирование молниезащиты	14	2	4	8	Опрос, задание
8	Расчет и проектирование средств защиты от электрического тока	16	4	4	8	Опрос, задание
9	Прочностные расчеты	12	2	2	8	Опрос
Раздел 4 Курсовая работа (КР)						
10	Подготовка курсовой работы	42	2	-	40	Защита КР
	Промежуточная аттестация	27	-	-	-	27-Экзамен
Итого		180	26	26	101	27

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий для студентов заочной формы обучения сведено в таблицу 4.3

Таблица 4.3 – Структура дисциплины для студентов заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС; -промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
		Всего	Лекция	практические занятия	СРС	
Раздел 1 Введение в дисциплину						
1	Проектная документация	10	1		9	Опрос
2	Границы опасных зон	8	1		7	Опрос
3	Программные средства при разработке проектов	11	2		9	Опрос
Раздел 2 Средства коллективной защиты обеспечивающие комфортные условия труда						
4	Расчет и проектирование вентиляции	18		2	16	Опрос, задание
5	Расчет и проектирование отопления	14			14	Опрос
6	Расчет и проектирование освещения	18		2	16	Опрос, задание
Раздел 3 Средства коллективной защиты, направленные на устранения опасных производственных факторов						
7	Расчет и проектирование молниезащиты	16		2	14	Опрос, задание
8	Расчет и проектирование средств защиты от электрического тока	18		2	16	Опрос, задание
9	Прочностные расчеты	16			16	Опрос
Раздел 4 Курсовая работа (КР)						
10	Подготовка курсовой работы	42	2		40	Защита КР
	Промежуточная аттестация	9				Экзамен
Итого		180	6	8	157	

Матрица формируемых дисциплиной компетенций сведена в таблицу 4.4

Содержание разделов дисциплины представлено в таблице 4.5

Таблица 4.4 – Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Темы дисциплины	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)						
	ОК-7	ПК-22	ПК-2	ПК-1	ПК-17	ПК-21	общее кол.
Проектная документация			+	+			2
Границы опасных зон	+			+	+		3
Программные средства при разработке проектов				+		+	2
Расчет и проектирование вентиляции	+	+	+	+			4
Расчет и проектирование отопления	+	+	+	+			4
Расчет и проектирование освещения	+	+	+	+			4
Расчет и проектирование молниезащиты	+	+	+	+	+		5
Расчет и проектирование средств защиты от эл. тока	+	+	+	+	+		5
Прочностные расчеты	+	+	+	+			4
Подготовка курсовой работы	+	+	+	+	+	+	6

Таблица 4.5 – Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение в дисциплину	<p>Проектная документация Состав и стадии выполнения проекта. Техническое задание. Эскизное проектирование. Проектная документация, рабочая документация. Виды конструкторских документов. Участники проектных работ. Объект проектирования. Коммуникация заказчик-исполнитель.</p> <p>Границы опасных зон Опасные зоны при строительных работах. Санитарно-защитные зоны. Группы опасных зон и их ограждение. Опасная зона с вероятностью получения электрической травмы. Опасные зоны с вероятностью падения грузов. Расчет размеров опасной зоны. Опасные зоны при проведении земляных работ. Постоянно действующие ОПФ. Потенциально действующие ОПФ.</p> <p>Программные средства при разработке проектов Использование программы КОМПАС-3D при выполнении проектных работ. Программные средства для проектирования освещения, молниезащиты. Microsoft Office Excel при выполнении проектных работ и обработке результатов экспериментов.</p>
2	Средства коллективной защиты обеспечивающие комфортные условия труда	<p>Расчет и проектирование вентиляции Общие сведения о вентиляции. Расчет воздухообмена для удаления избыточного теплового потока. Расчет воздухообмена при борьбе с вредными газами, парами, пылью и влаговыведениями. Расчет местной вентиляции. Расчет механической вентиляции. Подбор вентилятора</p> <p>Расчет и проектирование отопления Классификация отопления. Особенности системы отопления различных производственных участков. Алгоритм расчета отопления. Расход теплоты через наружные ограждения зданий. Расчет отопительных приборов. Требуемая площадь поверхности отопительных приборов. Расход теплоты на вентиляцию производственных зданий. Особенности установки инфракрасных нагревателей.</p> <p>Расчет и проектирование освещения Нормирование естественного и искусственного освещения. Выбор</p>

		параметров необходимых для расчета, модель проекта, подбор осветительных систем, расстановка световых акцентов. Требования к размещению осветительных приборов. Учет отделки помещения при расчете освещения. Влияние внешних факторов на освещенность рабочего места при естественном освещении.
3	Средства коллективной защиты, направленные на устранения опасных производственных факторов	<p>Расчет и проектирование молниезащиты. Необходимость молниезащиты. Категории молниезащиты. Расчет молниезащиты. Молниеприемник. Токоприемник и заземлитель. Подбор системы молниезащиты.</p> <p>Расчет и проектирование средств защиты от эл. тока Электрическая изоляция токоведущих частей. Зануление, расчет на отключающую способность. Защитное заземление, требования к конструкции и материалам, учет экранирования при расчете размеров конструкции. Защитное отключение. Ограждение незаземленных токоведущих частей и расположение их на недоступной высоте.</p> <p>Прочностные расчеты Расчет балок и балочных конструкций. Проверка прочности по нормальным напряжениям, по касательным напряжениям, по приведенным напряжениям. Учет характера приложения нагрузки. Нормируемая величина прогиба. Определение суммарной деформации.</p>
4	Курсовая работа	<p>Подготовка курсовой работы Алгоритм выполнения курсовой работы. Требования к содержанию разделов. Обоснование необходимости проектирования. Анализ состояния вопроса. Выработка технического решения при выполнении работы. Описание технологии расчетов. Математическое обоснование конструкции средств защиты и их технической характеристики.</p>

Лабораторного практикума нет

Тематика практических занятий представлено в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ темы	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	1	Техническое задание на проектирование	2
2	3	Использование программы КОМПАС-3D при разработке моделей	2
3	4	Расчет механической вентиляции	4 (2*)
4	5	Расчет системы водяного отопления	4
5	6	Расчет искусственного освещения	2 (2*)
6	6	Расчет естественного освещения	2
7	7	Расчет молниезащиты	4 (2*)
8	8	Расчет заземления	2 (2*)
9	8	Расчет зануления	2
10	9	Расчет балки на изгиб	2

* - трудоёмкость практических занятий для студентов занимающихся заочно

Сведения о контроле самостоятельной работе и ее контроле представлены в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Проектная документация	Работа с конспектами лекций, учебной литературой, электронными информационными ресурсами	Опрос
2	Границы опасных зон	Работа с конспектами лекций, учебной литературой, электронными информационными ресурсами	Опрос
3	Программные средства при разработке проектов	Работа с конспектами лекций, учебной литературой, учебным комплектом КОМПАС-3D	Опрос
4	Расчет и проектирование вентиляции	Работа с конспектами лекций, методическими указаниями для самостоятельной работы, учебной литературой	Опрос, задание
5	Расчет и проектирование отопления	Работа с конспектами лекций, методическими указаниями для самостоятельной работы, учебной литературой	Опрос, задание
6	Расчет и проектирование освещения	Работа с конспектами лекций, методическими указаниями для самостоятельной работы, учебной литературой	Опрос, задание
7	Расчет и проектирование молниезащиты	Работа с конспектами лекций, методическими указаниями для самостоятельной работы, учебной литературой	Опрос, задание
8	Расчет и проектирование средств защиты от эл. тока	Работа с конспектами лекций, методическими указаниями для самостоятельной работы, учебной литературой	Опрос, задание
9	Прочностные расчеты	Работа с конспектами лекций, учебной литературой	Опрос
10	Подготовка курсовой работы	Работа с конспектами лекций, методическими указаниями для самостоятельной работы, учебной литературой, электронными информационными ресурсами	Защита КР

Примерная тематика курсовых работ

1. Реконструкция ремонтно-механической мастерской в АО «Увинское дорожное предприятие»
2. Разработка системы аммиачной безопасности в АОА «Сарапул молоко»
3. Реконструкция вентиляции цеха по ремонту топливной аппаратуры АО «Учхоз июльское Ижевской ГСХА»
4. Реконструкция освещения сварочного цеха АО «Учхоз июльское Ижевской ГСХА»

5. Разработка технических средств, обеспечивающих безопасность при эксплуатации универсальной платформы
6. Расчет молниезащиты буровой установки
7. Совершенствования путей эвакуации ОАО «Гидротехсервис»
8. Системы безопасности предприятия. Системы инженерных и технических средств защиты
9. Очистка газов от пыли
10. Методы очистки сточных вод химических производств
11. Системы блокировок, предупреждения аварийных ситуаций.
12. Приборы безопасности, применяемые в промышленном оборудовании.
13. Аспирационные системы.
14. Системы дымоудаления.
15. Автоматизированные системы пожаротушения.
16. Системы локализации аварий и пожаров.
17. Расчет защитного заземления
18. Расчет зануления
19. Системы защиты от электромагнитных полей
20. Системы защиты от вибрации

5 Образовательные технологии

Применение мультимедийного оборудования на лекциях. Компьютерных программ MICROSOFT OFFICE, справочно- информационных систем для самостоятельной работы. Информация об интерактивных образовательных технологиях, используемых в аудиторных занятиях представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
---------	----------------------------	---	------------------

6 (8, 9*)	ПР	разбор конкретных ситуаций	8
Итого			8

*-для студентов занимающихся заочно

Образовательные технологии, задействованные в изучении дисциплины: мультимедийные лекции, разбор конкретных ситуаций, проверка заданий.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

В процессе изучения дисциплины задействованы такие формы контроля, как ответы на вопросы, проверка письменных ответов на задания, таблица 6.1

Таблица 6.1 – Сводная таблица фонда оценочных средств

№ п/п	Виды контроля (ВК, ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства*	
			Форма	Кол-во вопросов в задании
1	ТАт	Введение в дисциплину	опрос	3
2	ТАт	Средства коллективной защиты, обеспечивающие комфортные условия труда	Решение задач	1
3	ТАт	Средства коллективной защиты направленные на устранения опасных производственных факторов	Решение задач	1
4	ТАт	Курсовая работа	Защита КР	1

*Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации имеется в приложении к рабочей программе.

Вопросы для проведения опроса

1. Состав и стадии выполнения проекта.
2. Техническое задание.
3. Эскизное проектирование.
4. Проектная документация
5. Рабочая документация.
6. Виды конструкторских документов.
7. Объект проектирования.
8. Опасные зоны при строительных работах.
9. Санитарно-защитные зоны.
10. Группы опасных зон и их ограждение.
11. Опасная зона с вероятностью получения электрической травмы.
12. Опасные зоны с вероятностью падения грузов. Расчет размеров опасной зоны.
13. Опасные зоны при проведении земляных работ.
14. Постоянно действующие ОПФ.
15. Потенциально действующие ОПФ.
16. Использование программы КОМПАС-3D при выполнении проектных работ.
17. Программные средства для проектирования молниезащиты
18. Программные средства для проектирования освещения
19. Microsoft Office Excel при выполнении проектных работ и обработке результатов экспериментов.

Задачи для проверки уровня освоения материалов

1 Выполнить расчет искусственного освещения:

- a) определить количество рядов светильников;
- b) рассчитать световой поток ряда светильников;
- c) найти количество светильников в одном ряду;
- d) сравнить действительную освещенность помещения с нормируемым значением

Исходные данные для расчетов:

Тип лампы	ЛХБ
Тип светильника	ОД
Длина помещения, м	24
Ширина помещения, м	21
Высота помещения, м	3,5
Размер объекта различения, мм	5
Цвет фона	средний
Контраст цвета объекта различения с фоном	большой
Выделение пыли	среднее

Решение по наличию рабочих мест у стен, состоянию стен и потолка принимать самостоятельно:

2 Выполнить расчет естественного освещения:

- a) определиться с видом освещения и характеристиками световых проемов;
- b) найти нормируемое КЕО с учетом группы административных районов по ресурсам светового климата;
- c) определить коэфф. учитывающий повышение КЕО благодаря отраженному свету;
- d) рассчитать относительную площадь световых проемов.

Исходные данные для расчетов:

ширина помещения, м	18	высота помещения, м	6
высота окна, м	2,8	высота подоконника, м	2,5
длина помещения по отношению к ширине, %			200
уровень пола по отношению к земле, м			0,2
расстояние между рассматриваемым и противостоящим зданием, м			24
высота расположения карниза противостоящего здания, м			28
наименьший размер объекта различения, мм			1... 5
ориентация окон по сторонам света			Запад
степень загрязнения светопропускающего материала			умеренное
стекло окна листовое	двойное	толщина стены, м	1,2
переплеты деревянные	спаренные	место расположения здания	Киров

Решение по состоянию (отделке) стен, потолка и пола принимать самостоятельно. Расположение стекол – вертикальное.

3 Выполнить расчет заземлителя электроустановки:

- a) определить допустимое сопротивление заземлителя;
- b) найти сопротивление растеканию тока с вертикальных электродов;
- c) найти сопротивление растеканию тока с соединительной полосы;
- d) рассчитать сопротивление заземлителя и сравнить с допустимым значением.

Исходные данные для расчетов:

напряжение сети, В	380/220
тип заземлителя	заглубленный
размещение электродов	по контуру
мощность электроустановки, кВА	230
тип нейтрали	изолированная
удельное сопротивление грунта, Ом·м	400
Климатическая зона	1

4 Выполнить расчет механической вентиляции для производственного помещения, в котором имеются избытки явного тепла:

- определить требуемый воздухообмен;
- определить потери давления в воздухе вентиляционной системы;
- подобрать вентилятор, способный осуществить необходимый воздухообмен.

Исходные данные для расчетов:

избытки явного тепла в производственном помещении, кДж/ч	17000
нормируемая температура в рабочем помещении, °С	24
температура воздуха, подаваемого в помещение, °С	20
насадка	дисковая

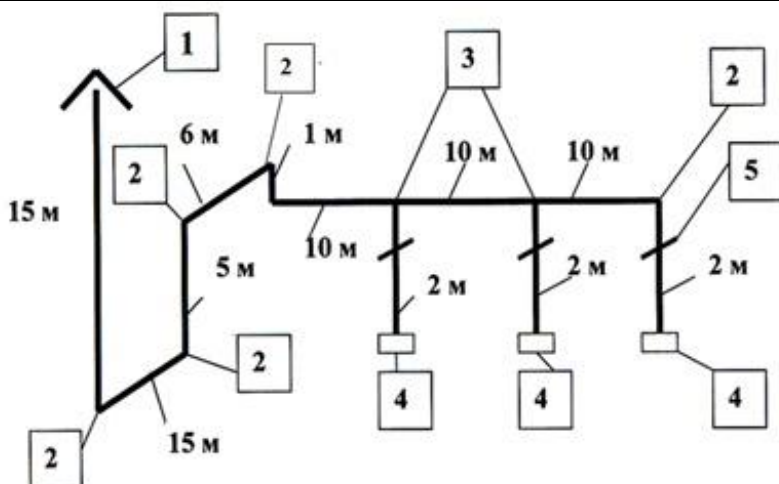
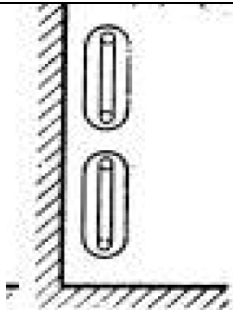


Схема системы воздуховодов для расчета
 1 - зонт с рассекателем; 2 - колено 90°; 3 - тройник;
 4 - насадка; 5 - дроссель-клапан

5 Выполнить расчет системы отопления производственного помещения у которого только наружные стены:

- определить теплопотери через ограждающие конструкции;
- вычислить затраты теплоты на нагревание инфильтрующегося воздуха;
- рассчитать требуемое число секций чугунных радиаторов МС-140-108.

Исходные данные для расчетов:

длина помещения по отношению к ширине, %		200	
ширина помещения, м	18	Способ установки отопительных приборов	
высота помещения, м	6		
площадь остекления, м ²	28		
остекление	двойное		
кратность воздухообмена	2		
температура воздуха на втором этаже, °С	20		
температура воздуха в цехе, °С	16		
температура воздуха в подвальном помещении, °С		14	
освещение боковое		двухстороннее	
ориентация окон и продольных стен по сторонам света		Запад	
место расположения здания		Киров	
обе торцевые стены имеют ворота общей площадью 12 м ²		без тамбура	

Теплопритоками от оборудования и работников пренебречь. Тепло выделяемое от открыто проходящих трубопроводов не учитывать.

6 Выполнить расчет молниезащиты:

- а) определить ожидаемое количество поражений молний в год;
- б) найти параметры зоны защиты одиночного стержневого, двойного стержневого и одиночного тросового молниеприемника;
- с) выбрать оптимальную конструкцию молниеприемника.

Исходные данные для расчетов:

Длина, защищаемого объекта, м	18
Ширина объекта, м	15
Высота объекта, м	5,0
Грозовая деятельность в год, ч	40-60

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Рабочая программа дисциплины «Расчет и проектирование систем безопасности труда»
2. Системы обеспечения комфортных условий труда. Расчет освещения : методические указания к практическим занятиям для студентов обучающихся по направлению "Техносферная безопасность" квалификация-бакалавр / сост. С.

П. Игнатъев. - Ижевск : РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. - 31 с.
(http://portal.izhgsha.ru/docs/21012021_42747.pdf)

3. Расчет и проектирование систем безопасности труда: методические указания / С.П. Игнатъев. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – 53 с.
(http://portal.izhgsha.ru/docs/21122020_42077.pdf)

4. С.М. Чуринов Лабораторный практикум по охране труда. Ижевская ГСХА 2012 г. <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=31&id=4098>

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Перечень основной литературы

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	Практикум по оценке средств защиты труда в производственной сфере	А.С. Бочарников, О.А. Бочарникова, С.Т. Папаев, В.В. Поляков, А.И. Федонов	Липецк : Изд-во ЛГТУ, 2012	1-4	ЭБС «Рукопт» https://lib.rucont.ru/efd/233222/info	
2	Лабораторный практикум по охране труда	С. М. Чуринов	Ижевская ГСХА, 2012	2,3	Портал ИжГСХА http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=13066&id=20778	

7.2 Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	Обеспечение производственной и экологической безопасности на деревообрабатывающих производствах	Ф. М. Гимранов	Казань : КГТУ, 2011	1-4	ЭБС «Рукопт» https://lib.rucont.ru/efd/292612/info	
2	Проектирование и расчет средств обеспечения безопасности	В. И. Курдюмов, Б. И. Зотов.	КолосС, 2005	3	45	
3	Расчет электрических нагрузок и безопасность электроустановок на предприятиях АПК	Т. Н. Стерхова, А. М. Ниязов.	Ижевск : РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010	3	50	
4	Системы обеспечения комфортных условий труда. Расчет освещения	С.П. Игнатъев	РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015	2	45	

7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» (<http://portal.izhgsha.ru/>)
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации (<http://docs.cntd.ru/>)
3. Библиотека ГОСТов (http://vsegost.com/NCategories/n_12d.shtml)
4. Документация по охране труда (<http://truddoc.narod.ru/>)
5. Информационный портал "Охрана труда в России" (<http://ohranatruda.ru/>)

7.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю.

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий.

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Дисциплина является предшествующей для защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру

защиты. Знания, умения и навыки, полученные при ее изучении, будут полезны для выполнения инженерных расчетов.

7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. P7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

4. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор №КмК-19-0218 от 09.12.2019 г. Договор №КмК-20-0160 (133-ГК/20) от 08.09.2020 г.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лекционных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий) Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Расчет и проектирование систем безопасности труда»
Основной образовательной программы
высшего образования по направлению
«Техносферная безопасность»
квалификация выпускника бакалавр

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

1.1 Паспорт фонда оценочных средств

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Введение в дисциплину	ОК-7 ПК- 1, 2, 17, 21	Вопросы 1-5	Задания 1-5	Задание 17-21
Средства коллективной защиты обеспечивающие комфортные условия труда	ОК-7 ПК-1, 2, 22	Вопросы 6-10	Задания 6.1-6.6	Задание 22-25
Средства коллективной защиты направленные на устранения опасных производственных факторов	ОК-7 ПК-1, 2, 17, 22	Вопросы 11-15	Задания 7-11	Задание 26-27
Курсовое проектирование	ОК-7 ПК-1, 2, 17, 21, 22	Вопросы 16-20	Задания 15-16	Задание 28-32

1.2 Перечень компетенций

- владением культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7);
- способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива (ПК-1);
- способностью разрабатывать и использовать графическую документацию (ПК-2);
- способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17);

- способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива (ПК-21);
- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22).

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

2.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение выполнять простые задания с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение выполнять задания средней сложности – хорошо (4).
- Умение выполнять задания повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и выполнять задания из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).

- Умение находить проблемы, выполнять задания повышенной сложности – хорошо (4).

- Умение самому формулировать задания, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается:

- на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;
- на основе результатов промежуточной аттестации;
- по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

В основе вопросов для промежуточной аттестации положены вопросы, изучаемые в аудиторных занятиях и самостоятельно.

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

3.1 Задания

1. С использованием программы КОМПАС-3D вычерти схему механической вентиляции
2. С использованием программы КОМПАС-3D вычерти рабочий чертеж детали

3. С использованием программы Microsoft Office Excel покажи умения обработки статистической информации
4. Раскрой суть опасностей исходящих от объекта изображенного на рисунке 1.а
5. Раскрой суть опасностей исходящих от объекта изображенного на рисунке 1.б

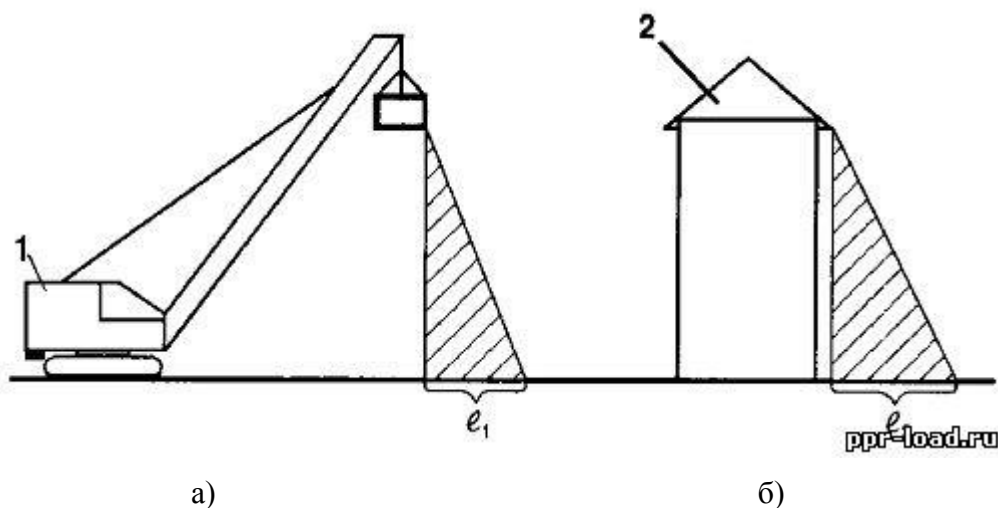


Рисунок 1 – Опасная зона

6. Рассчитать общеобменную механическую вентиляцию для производственного помещения, в котором имеются избытки явного тепла или в воздухе рабочей зоны которого присутствуют вредные вещества. Выбор варианта исходных данных производится по таблице 1. Исходные данные для расчета приведены в таблице 2.

Таблица 1 Варианты исходных данных

Номер варианта	Номера исходных данных		
	1	11	15
1	1	11	15
2	6	-	-
3	7	-	-
4	8	-	-
5	9	-	-
6	10	-	-

Таблица 2 Исходные данные для расчета

Номера исходных данных	Значения
	Избытки явного тепла в производственном помещении:
1	17000 кДж/ч
	Вид и количество вредных веществ, поступающих в воздух помещения:
6	Аммиак - $0,051 \cdot 10^6$ мг/ч
7	Ацетон - $0,64 \cdot 10^6$ мг/ч
8	Бензин топливный - $0,26 \cdot 10^6$ мг/ч
9	Керосин - $1,3 \cdot 10^6$ мг/ч
10	Углерода окись - $0,031 \cdot 10^6$ мг/ч
	Нормируемая температура в рабочем помещении:
11	21 °С
12	24 °С
13	20 °С
	Температура воздуха, подаваемого в помещение:
14	20 °С
15	18 °С
16	16 °С

7. Рассчитайте количество заземлителей в контуре заземления, выполненном в суглинистом грунте. Сопротивление растекания тока с контура заземления должно быть менее 10 Ом. Удельное сопротивление грунта равно 4000 Ом см. В наличии имеются металлические стержни диаметром 5 см., длиной 250 см и металлическая полоса шириной 5 см, глубина заложения труб 80 см

8. Рассчитайте радиус зоны защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой 20 м на высотах 14, 16, 12 м. Приведите расчётную схему.

9. Заземление электрооборудования в линии электропередач с глухозаземлённой нейтралью выполнено с грубым нарушением ПУЭ: часть оборудования занулена, часть заземлена. Сопротивление нулевой точки трансформатора (R_0) равно сопротивлению заземления (R_3) незанулённого оборудования и равно 4 Ом. Линейное напряжение в сети равно 380 В, сопротивлением фазного и нулевого провода пренебрегаем. Рассчитайте величину тока, протекающего через человека, прикоснувшегося к занулённому оборудованию при пробе изоляции заземлённого оборудования, если известно, что сопротивление человека 1000 Ом. Оцените степень опасности.

10. Размеры защищаемого от атмосферного электричества объекта равны: $a=16\text{м}$ – длина объекта, $b=12\text{м}$ – ширина объекта. $h_x=6\text{м}$ – высота объекта. Рассчитайте высоту молниеотвода на пересечении диагоналей плоскости крыши объекта, обеспечивающего защиту
11. Определить максимально допустимое сопротивление искусственного заземлителя $R_{из}$, который нужно соорудить для ТП 10/0,4 кВ, если от нее питаются несколько воздушных линий 380/220 В с результирующим сопротивлением повторных и грозозащитных заземлений нулевого провода всех ВЛ-0,4 кВ за вычетом одной, на случай ремонта, равным R_e . (оно учтено в качестве сопротивления естественных заземлителей только для обеспечения требований к сопротивлению заземлителя нулевой точки обмотки 380/220 В. Других естественных заземлителей нет.). Расчетный ток замыкания на землю на стороне 10 кВ-13. Расчетное удельное сопротивление земли ρ_p .
12. Обоснуй актуальность выполнения курсовой работы
13. Определи зоны рабочего пространства нуждающегося в уменьшении величины риска для работника
14. Докажи правильность выбора технического пути решения проблемы поставленной в ходе курсового проектирования
15. Объясни последовательность выполнения расчетов в курсовой работе
16. Покажи умения работы с САПР КОМПАС-3D
17. Выяви вредные и опасные производственный факторы при работе сварщика при устранении которых требуется проектировать средства защиты
18. Выяви вредные и опасные производственный факторы при работе повара при устранении которых требуется проектировать средства защиты
19. Выяви вредные и опасные производственный факторы при работе оператора аммиачной холодильной установки при устранении которых требуется проектировать средства защиты
20. Выяви вредные и опасные производственный факторы при работе слесаря по ремонту топливной аппаратуры при устранении которых требуется проектировать средства защиты

21. Выяви вредные и опасные производственный факторы при работе буровика при устранении которых требуется проектировать средства защиты

22. Выполнить расчет искусственного освещения:

- e) определить количество рядов светильников;
- f) рассчитать световой поток ряда светильников;
- g) найти количество светильников в одном ряду;
- h) сравнить действительную освещенность помещения с нормируемым значением

Исходные данные для расчетов:

Тип лампы	ЛХБ
Тип светильника	ОД
Длина помещения, м	24
Ширина помещения, м	21
Высота помещения, м	3,5
Размер объекта различения, мм	5
Цвет фона	средний
Контраст цвета объекта различения с фоном	большой
Выделение пыли	среднее

Решение по наличию рабочих мест у стен, состоянию стен и потолка принимать самостоятельно:

23. Выполнить расчет естественного освещения:

- e) определиться с видом освещения и характеристиками световых проемов;
- f) найти нормируемое КЕО с учетом группы административных районов по ресурсам светового климата;
- g) определить коэфф. учитывающий повышение КЕО благодаря отраженному свету;
- h) рассчитать относительную площадь световых проемов.

Исходные данные для расчетов:

ширина помещения, м	18	высота помещения, м	6
высота окна, м	2,8	высота подоконника, м	2,5
длина помещения по отношению к ширине, %			200
уровень пола по отношению к земле, м			0,2
расстояние между рассматриваемым и противостоящим зданием, м			24
высота расположения карниза противостоящего здания, м			28
наименьший размер объекта различения, мм			1... 5
ориентация окон по сторонам света			Запад
степень загрязнения светопропускающего материала			умеренное
стекло окна листовое	двойное	толщина стены, м	1,2
переплеты деревянные	спаренные	место расположения здания	Киров

Решение по состоянию (отделке) стен, потолка и пола принимать самостоятельно. Расположение стекол – вертикальное.

24. Выполнить расчет механической вентиляции для производственного помещения, в котором имеются избытки явного тепла:

- d) определить требуемый воздухообмен;
- e) определить потери давления в воздухе вентиляционной системы;
- f) подобрать вентилятор, способный осуществить необходимый воздухообмен.

Исходные данные для расчетов:

избытки явного тепла в производственном помещении, кДж/ч	17000
нормируемая температура в рабочем помещении, °С	24
температура воздуха, подаваемого в помещение, °С	20
насадка	дисковая

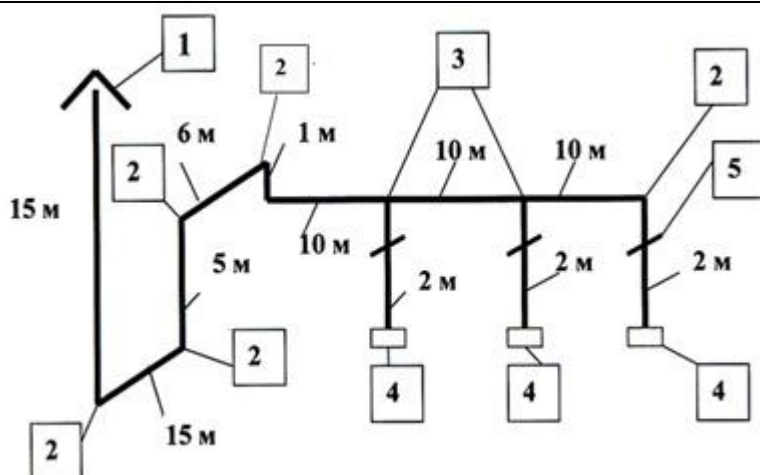


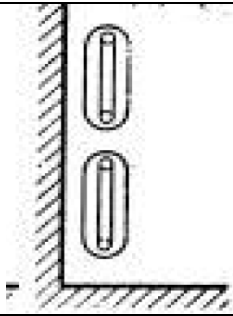
Схема системы воздуховодов для расчета
 1 - зонт с раскатателем; 2 - колено 90°; 3 - тройник;
 4 - насадка; 5 - дроссель-клапан

25. Выполнить расчет системы отопления производственного помещения у которого только наружные стены:

- d) определить теплотери через ограждающие конструкции;
- e) вычислить затраты теплоты на нагревание инфильтрующегося воздуха;

f) рассчитать требуемое число секций чугунных радиаторов МС-140-108.

Исходные данные для расчетов:

длина помещения по отношению к ширине, %		200	
ширина помещения, м	18	Способ установки отопительных приборов	
высота помещения, м	6		
площадь остекления, м ²	28		
остекление	двойное		
кратность воздухообмена	2		
температура воздуха на втором этаже, °С	20		
температура воздуха в цехе, °С	16		
температура воздуха в подвальном помещении, °С		14	
освещение боковое		двухстороннее	
ориентация окон и продольных стен по сторонам света		Запад	
место расположения здания		Киров	
обе торцевые стены имеют ворота общей площадью 12 м ²		без тамбура	

Теплопритоками от оборудования и работников пренебречь. Тепло выделяемое от открыто проходящих трубопроводов не учитывать.

26. Выполнить расчет заземлителя электроустановки:

- e) определить допустимое сопротивление заземлителя;
- f) найти сопротивление растеканию тока с вертикальных электродов;
- g) найти сопротивление растеканию тока с соединительной полосы;
- h) рассчитать сопротивление заземлителя и сравнить с допустимым значением.

Исходные данные для расчетов:

напряжение сети, В	380/220
тип заземлителя	заглубленный
размещение электродов	по контуру
мощность электроустановки, кВА	230
тип нейтрали	изолированная
удельное сопротивление грунта, Ом·м	400
Климатическая зона	1

27. Выполнить расчет молниезащиты:

- d) определить ожидаемое количество поражений молний в год;
- e) найти параметры зоны защиты одиночного стержневого, двойного стержневого и одиночного тросового молниеприемника;
- f) выбрать оптимальную конструкцию молниеприемника.

Исходные данные для расчетов:

Длина, защищаемого объекта, м	18
Ширина объекта, м	15
Высота объекта, м	5,0
Грозовая деятельность в год, ч	40-60


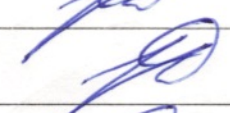
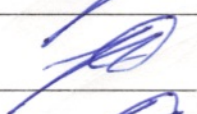
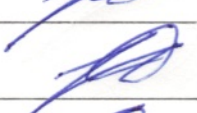

28. Спрогнозируй дальнейшую работу по тематике курсовой с целью ее реализации на производстве
29. Сформулируйте какие типовые рабочие зоны нуждающегося в уменьшении величины риска для работников занимающиеся деятельностью аналогичной той что рассмотрена при выполнении курсовой работы
30. Продемонстрируй последовательность действий при выборе технического пути решения проблемы поставленной в ходе курсового проектирования
31. Выяви ошибки, которые с наибольшей вероятностью можно совершить при выполнении расчетов в курсовой работе
32. Покажи навыки работы с САПР КОМПАС-3D

3.2 Вопросы

1. Состав и стадии выполнения проекта.
2. Виды конструкторских документов.
3. Опасные зоны при строительных работах.
4. Использование программы КОМПАС-3D при выполнении проектных работ.
5. Microsoft Office Excel при выполнении проектных работ и обработке результатов экспериментов.
6. Общие сведения о вентиляции.
7. Классификация отопления.
8. Особенности системы отопления различных производственных участков.
9. Особенности установки инфракрасных нагревателей.
10. Влияние внешних факторов на освещенность рабочего места при естественном освещении

11. Необходимость молниезащиты. Категории молниезащиты
12. Электрическая изоляция токоведущих частей.
13. Защитное заземление, требования к конструкции и материалам
14. Защитное отключение.
15. Расчет балок и балочных конструкций.
16. Алгоритм выполнения курсовой работы.
17. Требования к содержанию разделов курсовой работы.
18. Признаки инженерных разработок в курсовом проектировании
19. Признаки научных исследований в курсовом проектировании
20. Правила зонирования рабочего пространства по признакам индивидуального риска

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1.	3,7,8,13,16-20	31.08.17 N 1	
2.	16-20	22.06.18 N 11	
3.	3,4,6, 16-20	27.06.19 N 10	
4.	16-20	25.06.20 N 9	
5.	17-20	20.11.20 N 4	
6.	16-20	30.08.21 N 1	