

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

Рег. № Б-46-ТБ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

  
Акматов Р.Б.1  
" 29 " 09 2016г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Системы обеспечения комфортных условий 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 .....	5
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	6
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.....	8
5 Образовательные технологии.....	14
6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	15
6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств.....	15
6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.....	19
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	21
7.1 Перечень основной литературы.....	21
7.2 Перечень дополнительной литературы.....	21
7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины.....	22
7.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	22
7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	23
8 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	23
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	24
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	36

## **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины – вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками по: основам декларирования вредных производственных факторов; основам разработки инженерно-технических мероприятий для обеспечения комфортных условий труда.

Задачи дисциплины – дать знания и выработать навыки по расчету и проектированию систем обеспечивающих комфортные условия труда работников.

## **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 «Системы обеспечения комфортных условий труда». Дисциплина имеет индекс Б1.В.ДВ.03.02.

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 «Системы обеспечения комфортных условий труда» сведены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Содержательно-логические связи дисциплины «Системы обеспечения комфортных условий 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.03.02	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	уметь пользоваться нормативной и технической	навыками представления результатов исследований

	ликвидации аварийных ситуаций и несчастных случаев	документацией при проведении научных исследований в области техносферной безопасности	
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 улучшение эргономики рабочих мест						
7	Эргономика труда	14	2	4	8	Опрос, задание
8	Расчет и проектирование тепловую изоляции ограждающих конструкций	16	4	4	8	Опрос, задание
9	Система «человек-машина-среда»	12	2	2	8	Опрос
Раздел 4 Курсовая работа (КР)						
10	Подготовка курсовой работы	42	2	-	40	Защита КР
	Промежуточная аттестация	27	-	-	-	Экзамен
Итого		180	26	26	101	

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

Матрица формируемых дисциплиной компетенций сведена в таблицу 4.4

Содержание разделов дисциплины представлено в таблице 4.5

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 улучшение эргономики рабочих мест						
7	Эргономика труда	16	-	2	14	Опрос, задание
8	Расчет и проектирование тепловоздухоизоляции ограждающих конструкций	18	-	2	16	Опрос, задание
9	Система «человек-машина-среда»	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	

Таблица 4.4 – Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Темы дисциплины	Компетенции						общее кол.
	ОК-7	ПК-22	ПК-2	ПК-1	ПК-17	ПК-21	
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
Эргономика труда	+	+	+	+	+		5
Расчет и проектирование тепловоздухоизоляции ограждающих конструкций	+	+	+	+	+		5
Система «человек-машина-среда»	+	+	+	+			4
Подготовка курсовой работы	+	+	+	+	+	+	6



Таблица 4.5 – Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение в дисциплину	<p><b>Проектная документация</b>            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><b>Границы опасных зон</b>            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><b>Программные средства при разработке проектов</b>            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><b>Расчет и проектирование вентиляции</b>            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 (местной + общеобменной). Подбор вентилятора</p> <p><b>Расчет и проектирование отопления</b>            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><b>Расчет и проектирование освещения</b>            Нормирование естественного и искусственного освещения. Выбор 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.</p>
3	Средства коллективной защиты направленные на улучшение эргономики рабочих мест	<p><b>Эргономика труда</b>            Выбор положения работающего. Пространственная компоновка рабочего места. Размерные характеристики рабочего места. Взаимное расположение рабочих мест. Размещение технологической и организационной оснастки. Обзор и наблюдение за технологическим процессом</p> <p><b>Расчет и проектирование теплозвукоизоляции ограждающих конструкций</b>            Теплотехнический расчет инвентарных зданий. Расчет и проектирование ограждающих конструкций зданий. Расчету</p>

		<p>теплопотерь помещений заглубленных сооружений гражданской обороны. Расчет и проектирование теплозвукоизоляции ограждающих конструкций объемно-блочных зданий. проектированию деревянных конструкций. Строительная климатология. Проектирование полов</p> <p>Материалы в системе человек – рабочее место</p> <p><b>Система «человек-машина-среда»</b></p> <p>Антропометрическая, сенсомоторная, энергетическая, биомеханическая и психофизиологическая совместимость человека и машины. Производительность на рабочем месте оператора. Решение задач эргономики с применением некоторых мебельных решений. Эргономические требования к размещению органов управления. Пространственная компоновка рабочего места. Размерные характеристики рабочего места</p>
4	Курсовая работа	<p><b>Подготовка курсовой работы</b></p> <p>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	Рабочее место при выполнении работ сидя	2 (2*)
8	7	Рабочее место при выполнении работ стоя	2
9	8	Расчет и проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций	2
10	8	Расчет и проектирование теплоизоляции ограждающих конструкций	2 (2*)
11	9	Факторы влияющие на безопасность труда	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	Эргономика труда	Работа с конспектами лекций, методическими указаниями для самостоятельной работы, учебной литературой	Опрос
8	Расчет и проектирование теплозвукоизоляции ограждающих конструкций	Работа с конспектами лекций, учебной литературой	Опрос, задание
9	Система «человек-машина-среда»	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. Системы защиты от шума
2. Системы защиты от постоянных электрических и магнитных полей
3. Системы защиты от теплового излучения
4. Естественная вентиляция
5. Искусственная вентиляция
6. Методы и средства очистки воздуха от вредных веществ
7. Системы искусственного освещения
8. Системы естественного освещения

9. Системы совмещенного освещения
10. Системы водяного отопления
11. Системы парового отопления
12. Системы воздушного отопления
13. Системы лучистого отопления
14. Совершенствование эргономики рабочего места

## **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 тесты, ответы на вопросы, заслушивание сообщений, проверка письменных ответов, отчеты по практическим работам, таблица 6.1

Таблица 6.1 – Сводная таблица фонда тестовых оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля (ВК, ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства*	
				Форма	Кол-во вопросов в задании
1	8	ТАт	Введение в дисциплину	опрос	3
2	8	ТАт	Средства коллективной защиты обеспечивающие комфортные условия труда	Решение задач	1
3	8	ТАт	Средства коллективной защиты направленные на улучшение эргономики рабочих мест	Решение задач	1
4	8	ТАт	Курсовое проектирование	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 освещения
18. Microsoft Office Excel при выполнении проектных работ и обработке результатов экспериментов.

19. Основные понятия эргономики.
20. Роль эргономики в обеспечении безопасности труда.
21. Разделы эргономики.
22. Микроэргономика.
23. Макроэргономика.
24. Соответствие труда физиологическим и психическим возможностям человека.
25. Обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека.
26. Правила эргономики рабочего места.
27. Требования законодательства
28. Мониторинг рабочей среды.
29. Обеспечение совместимости по эргономическим показателям человека с машиной
30. Эргономические и психологические причины травматизма.

#### 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 механической вентиляции для производственного помещения, в котором имеются избытки явного тепла:

- a) определить требуемый воздухообмен;
- b) определить потери давления в воздухе вентиляционной системы;
- c) 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

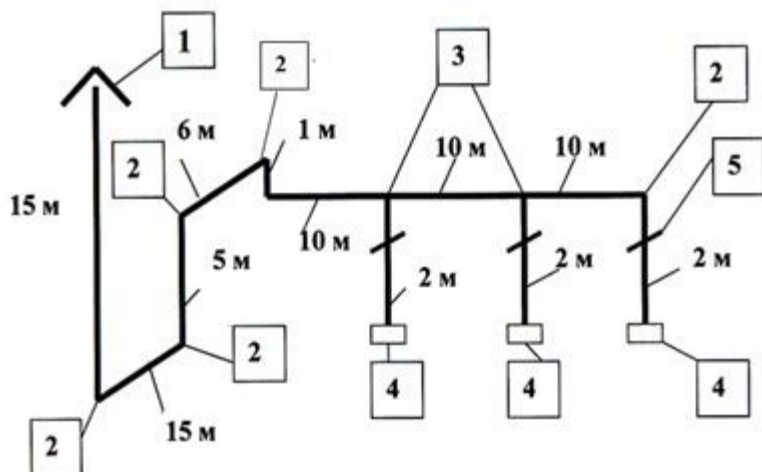


Схема системы воздуховодов для расчета

- 1 - зонт с рассекателем; 2 - колено 90°; 3 - тройник; 4 - насадка; 5 - дроссель-клапан

4 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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	без тамбура		

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

5 Проанализируйте эргономику рабочего места пользователя компьютера в расположенное в аудитории 206.

6 Проанализируйте эргономику рабочего места студента в аудитории 201.

7 Проанализируйте эргономику рабочего места оператора машинного доения.

8 Проанализируйте эргономику рабочего места токаря

9 Проанализируйте эргономику рабочего места слесаря



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

1. Рабочая программа дисциплины «Системы обеспечения комфортных условий 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. Игнатьев. - Ижевск : РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. - 31 с. ([http://portal.izhgsha.ru/docs/21012021\\_42747.pdf](http://portal.izhgsha.ru/docs/21012021_42747.pdf) )
3. Расчет и проектирование систем безопасности труда: методические указания / С.П. Игнатьев. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – 53 с. ([http://portal.izhgsha.ru/docs/21122020\\_42077.pdf](http://portal.izhgsha.ru/docs/21122020_42077.pdf))
4. С.М. Чурин Лабораторный практикум по охране труда. Ижевская ГСХА 2012 г. <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=31&id=4098>
5. Игнатьев, С. П. Эргономика труда : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Техносферная безопасность» очной и заочной форм обучения / С. П. Игнатьев. - Ижевск, 2020. - 55 с. ([http://portal.izhgsha.ru/docs/02122020\\_41581.pdf](http://portal.izhgsha.ru/docs/02122020_41581.pdf) )

## 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 «Руконт» <a href="https://lib.rucont.ru/efd/233222/info">https://lib.rucont.ru/efd/233222/info</a>	
2	Лабораторный практикум по охране труда	С. М. Чурин	Ижевская ГСХА, 2012	2,3	Портал ИжГСХА <a href="http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=13066&amp;id=20778">http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=13066&amp;id=20778</a>	

## 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» <a href="https://lib.rucont.ru/efd/292612/info">https://lib.rucont.ru/efd/292612/info</a>	
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](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. Р7-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 «Системы обеспечения комфортных условий 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 улучшение эргономики рабочих мест	ОК-7 ПК-1, 2, 17, 21, 22	Вопросы 11-15	Задания 7-11	Задание 26-30
Курсовое проектирование	ОК-7 ПК-1, 2, 17, 21, 22	Вопросы 16-20	Задания 15-16	Задание 31-35

## 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

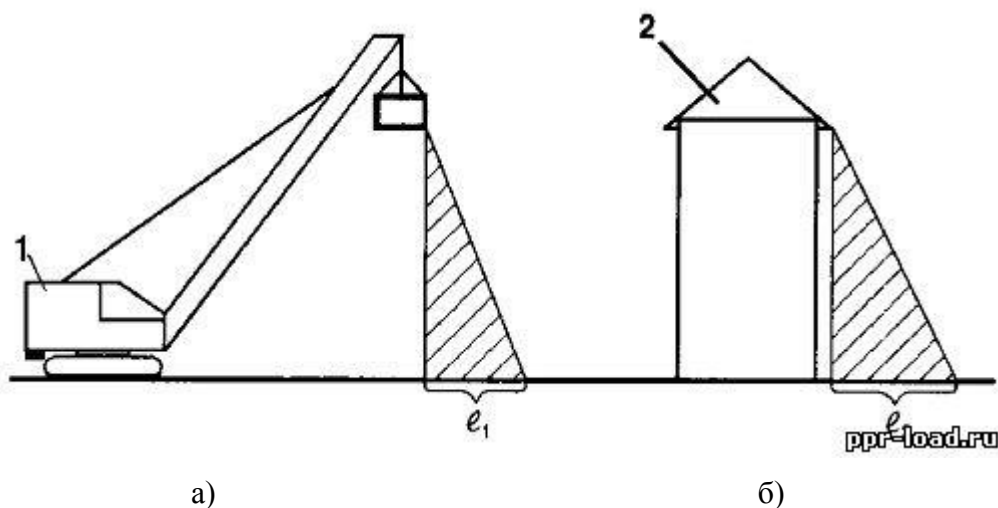


Рисунок 1 – Опасная зона

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	1	11
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. Проанализируйте эргономику рабочего места пользователя компьютера в расположенное в аудитории 206.
8. Проанализируйте эргономику рабочего места студента в аудитории 201.
9. Проанализируйте эргономику рабочего места оператора машинного доения.
10. Проанализируйте эргономику рабочего места токаря
11. Проанализируйте эргономику рабочего места слесаря
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

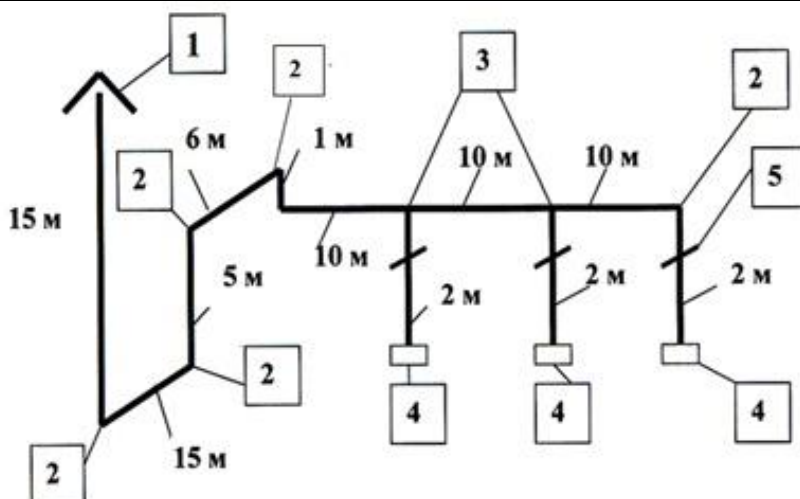


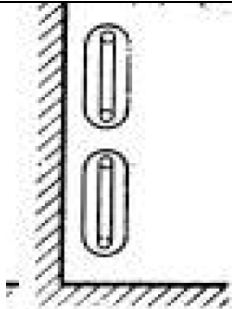
Схема системы воздуховодов для расчета  
 1 - зонт с рассекателем; 2 - колена 90°; 3 - тройник;  
 4 - насадка; 5 - дроссель-клапан

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

- d) определить теплопотери 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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>		без тамбура	

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

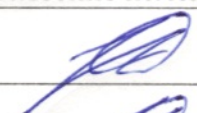

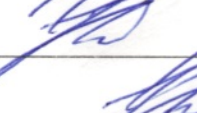

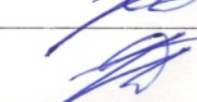
26. Предложите перечень мероприятий направленных на улучшение эргономики рабочего места пользователя компьютером
27. Предложите перечень мероприятий направленных на улучшение эргономики инструмента вальщика леса
28. Предложите перечень мероприятий направленных на улучшение эргономики рабочего места лепщицы пельменей
29. Предложите перечень мероприятий направленных на улучшение эргономики рабочего места лаборанта
30. Предложите перечень мероприятий направленных на улучшение эргономики рабочего места воспитателя детского сада
31. Спрогнозируй дальнейшую работу по тематике курсовой с целью ее реализации на производстве
32. Сформулируйте какие типовые рабочие зоны нуждающегося в уменьшении величины риска для работников, занимающиеся деятельностью аналогичной той что рассмотрена при выполнении курсовой работы
33. Продемонстрируй последовательность действий при выборе технического пути решения проблемы поставленной в ходе курсового проектирования

34. Выяви ошибки, которые с наибольшей вероятностью можно совершить при выполнении расчетов в курсовой работе
35. 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. Пространственная компоновка рабочего места.
12. Размерные характеристики рабочего места
13. Эргономика рабочего места.
14. Взаимосвязь организации рабочего места и здоровья работающего.
15. Влияние цвета и звука на самочувствие работающего и производительность труда.
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.	3,7,8,13,17-21	31.08.17 N 1	
2.	17-21	22.06.18 N 11	
3.	3,4,6, 17-21	27.06.19 N 10	
4.	6-8, 17-21	25.06.20 N 9	
5.	17-21	20.11.20 N 4	
6.	17-21	30.08.21 N 1	