

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)**

Филиал МАГУ в г. Кировске

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.04 Системы и оборудование для создания микроклимата в помещениях**  
программы подготовки специалистов среднего звена  
базовой подготовки

по специальности

**15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования**  
очной формы обучения

Составитель:  
Преподаватель Фадеев Д.Ф.

Утверждено на заседании цикловой  
комиссии электротехнических дисциплин  
Протокол №6/1 от 16.02.2021г.  
Председатель цикловой комиссии

  
Новосельцева Т.В.

Кировск  
2021

# НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ. ОП.04 Системы и оборудование для создания микроклимата в помещениях

## 1. АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования и разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 года № 1562.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина ОП.04 Системы и оборудование для создания микроклимата в помещениях включена в общепрофессиональный цикл образовательной программы и изучается на 3 курсе. Данная учебная дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

### 1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний и умений для подготовки к освоению видов профессиональной деятельности, а также развитию и формированию общих и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС по специальности.

	Обязательная часть (О)/ Вариативная часть (В)	Перечень формируемых знаний, умений, компетенций
Профессиональные компетенции	О	ПК 1.1. Производить отключение оборудования систем вентиляции и кондиционирования от инженерных систем.
	О	ПК 1.2. Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования в соответствии с документацией завода-изготовителя.
	О	ПК 1.3. Выполнять работы по консервированию и расконсервированию систем вентиляции и кондиционирования.
	О	ПК 2.1. Выполнять укрупненную разборку и сборку основного оборудования, монтажных узлов и блоков.
	О	ПК 2.2. Проводить диагностику отдельных элементов, узлов и блоков систем вентиляции и кондиционирования.
	О	ПК 2.3. Выполнять наладку систем вентиляции и кондиционирования после ремонта.
	О	ПК 3.1. Определять порядок проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования.
	О	ПК 3.2. Определять перечень необходимых для проведения работ расходных материалов, инструментов, контрольно-измерительных приборов.
	О	ПК 3.3. Определять трудоемкость и длительность работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования.

	О	ПК 3.4. Разрабатывать сопутствующую техническую документацию при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования.
	О	ПК 3.5. Организовывать и контролировать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования силами подчиненных.
Знания	О	3.1 оборудование систем вентиляций и кондиционирования воздуха
	О	3.2 основы создания микроклимата помещений
	О	3.3 инновационные системы обеспечения микроклиматом
	О	3.4 оборудование систем вентиляций и кондиционирования воздуха
Умения	О	У.1 подбирать современное вентиляционное оборудование и материалы
	О	У.2 применять методы расчета систем вентиляции, используя современные лицензированные программы для ПК
Общие компетенции	О	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
	О	ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
	О	ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
	О	ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
	О	ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
	О	ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.
	О	ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
	О	ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
	О	ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
	О	ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Общий объем учебной работы по дисциплине (всего)	60
Объем обязательных аудиторных занятий (всего)	46
в том числе:	
теоретическое обучение	28
практические занятия, семинары	18
Промежуточная аттестация	2
Консультации	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	10
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	
Период освоения программы: 3 курс, 5 семестр	

### 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
Тема 1.1. Микроклимат в помещении и тепловой комфорт	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1. Физиологические аспекты. Тепловое равновесие тела. Комфортность и влияющие факторы. Тепловые параметры. Оценка микроклимата помещений. Назначение и состав технологических систем микроклимата помещений.		
	2. Движение воздуха в помещениях. Чистота воздуха. Шумы.		
	3. Особенности систем для создания круглогодичного комфортного микроклимата в жилых помещениях/административно-общественных зданиях/промышленных предприятиях.		
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 1.2. Физические основы кондиционирования воздуха	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1. Задачи систем кондиционирования воздуха. Обработка воздуха по принципу кондиционирования. Тепловое кондиционирование воздуха.		
	2. Параметры состояния влажного воздуха. Принципы построения h,x-диаграммы влажного воздуха Моллье. Процессы изменения состояния в h,x-диаграмме. Нагревание. Охлаждение. Смешивание двух потоков влажного воздуха. Увлажнение.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	1. Расчет увлажнения циркулирующей водой с помощью насосов.		
2. Расчет увлажнения воздуха паром			
	Самостоятельная работа обучающихся	1	

Тема 1.3. Оборудование систем микроклимата	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1. Оборудования для нагрева/охлаждения воздуха. Оборудование для увлажнения воздуха. Оборудование для очистки воздуха от пыли. Оборудования для перемещения воздуха. Оборудование для перемещения жидкостей.		
	Самостоятельная работа обучающихся	<b>1</b>	
Тема 1.4. Системы кондиционирования воздуха	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1. Понятия и символы. Разновидности воздушных потоков по ДИН 1946.		
	2. Классификация систем кондиционирования воздуха. Классификация по ДИН 1946. Классификация на основе соотношения давлений в помещении. Классификация по месту расположения.		
	Самостоятельная работа обучающихся	<b>1</b>	
Тема 1.5. Определение необходимых объемных расходов воздуха	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1. Объемные расходы наружного воздуха $V_{au}$ . Коэффициенты воздухообмена.		
	2. Объемный расход приточного воздуха $V_{zu}$ .	<b>8</b>	
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Определение $V_{au}$ по коэффициенту воздухообмена (кратности вентиляции) $LW$ .		
	2. Определение $V_{au}$ по часовой норме свежего воздуха $AR$ .		
	3. Определение $V_{au}$ по концентрации вредных веществ в помещении.		
	4. Определение $V_{zu}$ для целей вентиляции.		
	5. Определение $V_{zu}$ для отопления помещения.		
	6. Определение $V_{zu}$ для целей охлаждения.		
	Самостоятельная работа обучающихся	<b>1</b>	
Тема 1.6. Системы естественной вентиляции	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1. Влияние разностей плотности $\Delta\rho$ .		
	2. Инфильтрация воздуха через стеновые швы и проветривание через окна. Вентиляция с использованием вентиляционных шахт. Крышная вентиляция.		
	Самостоятельная работа обучающихся	<b>1</b>	
Тема 1.7. Системы принудительной вентиляции	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1. Принципы расчета. Критерии выбора вентиляционных систем. Поперечные сечения воздушных каналов. Типы давления. Потери давления в сети каналов.		
	2. Акустические аспекты. Определение понятий. Суммирование звуковых волн.		
	3. Системы вентиляции с индивидуальными вентиляторами без функций кондиционирования воздуха. Системы вытяжной вентиляции для расположенных внутри помещений ванных комнат и туалетов. Вытяжная вентиляция для кухонь. Приточная и вытяжная вентиляция с помощью настенных и оконных вентиляторов.		

	4. Конструкционные элементы систем вентиляционной техники. Вентиляторы. Теплообменники. Воздухоохладители. Воздушные фильтры. Смесительные камеры. Шумоглушители. Решетки для подачи и удаления воздуха. Запорные приспособления. Воздушные каналы.		
	5. Регенерация тепла в системах кондиционирования воздуха.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	1. Объемные расходы воздуха и теплопроизводительность нагревателя для систем воздушного отопления.		
	2. Способы расчета при комбинированных системах		
	3. Расчет выбора системы воздушного отопления с использованием нагнетаемой теплой воды.		
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 1.8. Системы интеллектуального управления микроклиматом	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1. СОМ. Энергосберегающие технологии обработки воздуха. Байпасирование камеры орошения. Регулирование расхода приточного воздуха в зависимости от содержания различных вредностей в воздухе рабочей зоны.		
	2. Режимы работы СОМ. Дежурный режим работы СОМ. Режимы прерывистой вентиляции помещений. Режимы работы с учетом ассимилирующей способности воздушного объема и теплоаккумулирующих свойств ограждающих конструкций помещения.		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
Всего:		<b>28/18/10</b>	

### 3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1. Общие сведения

1.	Цикловая комиссия	электротехнических дисциплин
2.	Специальности	15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования
3.	Дисциплина	ОП.04 Системы и оборудование для создания микроклимата в помещениях
4.	Формой аттестации по учебной дисциплине	дифференцированный зачет

#### 3.2. Перечень формируемых знаний, умений и компетенций

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. – ОК 07., ОК 09. – ОК 11. ПК 1.1. – 1.3. ПК 2.1. – 2.3. ПК 3.1. – 3.5.	У.1 подбирать современное вентиляционное оборудование и материалы У.2 применять методы расчета систем вентиляции, используя современные лицензированные программы для ПК	3.1 оборудование систем вентиляций и кондиционирования воздуха 3.2 основы создания микроклимата помещений 3.3 инновационные системы обеспечения микроклиматом 3.4 оборудование систем вентиляций и кондиционирования воздуха

#### 3.3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Знания: Оборудование систем вентиляций и кондиционирования воздуха;	Демонстрирует владение профессиональной терминологией, выбирает оборудование согласно заданию.	Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Ролевые игры
Основы создания микроклимата помещений;	Демонстрирует владение принципами создания микроклимата помещений различного назначения	
Инновационные системы обеспечения микроклиматом.	Дает характеристики инновационным системам обеспечения микроклиматом	
Умения: Подбирать современное вентиляционное оборудование и материалы;	Подбирает необходимое оборудование и материалы по заданным условиям	Проектная работа Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач
Применять методы расчета систем вентиляции, используя современные лицензированные программы для ПК.	Правильно производит расчет для создания комфортного микроклимата в жилых зданиях, административных помещениях, промышленных объектах	

### 3.4. Порядок и условия организации промежуточной аттестации по дисциплине

- 1) Форма проведения аттестации – зачет
- 2) Время выполнения задания 45 мин.
- 3) Оборудование - не требуется
- 4) Литература для студентов, использование которой разрешено на зачете – не предусматривается.

#### Типовые вопросы для дифференцированного зачета

- 1 Назовите основные требования к расчетным параметрам наружного и внутреннего воздуха.
- 2 Факторы, влияющие на значение параметров воздуха.
- 3 Влияние конструктивных и теплофизических характеристик материалов конструкции на сопротивление теплопередаче и коэффициент теплопередачи ограждения.
- 4 Какие есть различия в расчетах теплопотерь через наружные стены, перекрытия и пол?
- 5 Принцип выбора расчетного значения сопротивления теплопередаче.
- 6 Требования к расчетным параметрам тепловой инерции слоя пола.
- 7 Факторы, влияющие на значение параметров воздуха.
- 8 Влияние конструктивных и теплофизических характеристик материалов конструкции на сопротивление теплопередаче и коэффициент теплопередачи ограждения.
- 9 Различия в расчете теплопотерь через наружные стены, перекрытия и пол.
- 10 Методика определения коэффициента затухания расчетной амплитуды колебания наружного воздуха в толще ограждения.
- 11 Требования к расчетным параметрам наружного и внутреннего воздействия.
- 12 Факторы, влияющие на значение параметров воздуха.
- 13 Определение тепловой инерции первого слоя конструкции пола из паркета.
- 14 Определение показателей тепловой инерции.
- 15 Как определяется общее сопротивление паропроницанию всей конструкции ограждения.
- 16 В результате чего возникает зона конденсации влаги в толще ограждения.
- 17 Как распределяются парциальные давления пара  $E$  и  $e$  в толще ограждения при отсутствии конденсации?
- 18 Что необходимо предпринять для устранения конденсации водяных паров?
- 19 Для скольких слоев осуществляется проверка паропроницания в многослойных ограждениях в многослойных ограждающих конструкциях, если зона конденсации находится в одном слое?
- 20 Какое условие должно выполняться, чтобы ограждающая конструкция отвечала требованиям воздухопроницаемости?
- 21 Для чего необходимо проводить расчеты наружных ограждений на воздухопроницаемость?
- 22 Как определить фактическое сопротивление воздухопроницанию ограждающей конструкции?
- 23 Меры по повышению воздухопроницаемости ограждений.
- 24 Чему равно сопротивление воздухопроницанию воздушных прослоек и слоев ограждающих конструкций из сыпучих, рыхлых и волокнистых материалов?
- 25 От чего зависят основные потери теплоты через ограждающие конструкции?
- 26 По каким размерам вычисляется площадь окон и дверей?
- 27 По каким размерам определяют высоту стен верхнего этажа?
- 28 С какой точностью определяют линейные размеры ограждающих конструкций?
- 29 Почему основные теплопотери меньше фактических теплопотерь?
- 30 Какие бывают дополнительные теплопотери?
- 31 Как рассчитываются дополнительные теплопотери на открывание наружных дверей?
- 32 От чего зависит суммарный расход инфильтрующегося воздуха?
- 33 Что такое относительная влажность и в каких единицах она измеряется?
- 34 Назовите расчетные параметры внутреннего воздуха.
- 35 По какой формуле рассчитывается величина тепловой инерции?
- 36 Дайте определение, что такое теплопередача.
- 37 Как определить расчетные значения параметров внутреннего и наружного воздуха для теплотехнического расчета ограждающих конструкций?



- 38 Назовите основные параметры тепловлажностного состояния воздуха в i–d-диаграмме.
- 39 Что такое температура точки росы?
- 40 Что называется влажным воздухом и каким прибором определяется относительная влажность воздуха?
- 41 На сколько частей делит линия = 100% поле i–d-диаграммы влажного воздуха?  $\phi = 100\%$  поле i–d-диаграммы влажного воздуха?
- 42 Что такое температура мокрого термометра и принцип измерения относительной влажности воздуха?
- 43 Охарактеризуйте назначение и структуру i–d-диаграммы влажного воздуха.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студентом самостоятельно дан правильно полный ответ на вопрос;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если ответ на вопрос дан полный с незначительными неточностями, которые студент исправил после наводящего вопроса преподавателя;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если ответ на вопрос дан неполный с ошибками, которые студент исправил после наводящего вопроса преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если ответ на вопрос дан неверный или с грубыми ошибками, которые студент не может исправить после наводящего вопроса преподавателя

### **3.5. Типовые контрольные задания и методические материалы для текущего и промежуточного контроля**

#### **Критерии оценки опроса:**

«отлично» - Обучающийся умеет увязывать теорию с практикой, владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя

«хорошо» - Обучающийся умеет увязывать теорию с практикой, владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, но содержание ответов имеют некоторые неточности и требуют уточнения и комментария со стороны преподавателя «удовлетворительно»

- Обучающийся знает и понимает материал по заданной теме, но изложение неполное, непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, обучающийся не может обосновать свои ответы на 6 уточняющие вопросы преподавателя «неудовлетворительно» - Обучающийся допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы преподавателя

#### **Типовые задания для теста**

1. Среднесуточная температура за 2 дня оказалась равной +12 градусов. Какой это период года: 1) теплый, 2) холодный, 3) нельзя определить.
2. Потеря тепла за счет конвекции пропорциональна: 1) влажности воздуха, 2) температуре тела, 3) температуре воздуха.
3. Потери тепла за счет конвекции обратно пропорциональны: 1) влажности воздуха, 2) температуре тела, 3) температуре воздуха.
4. Потери тепла за счет конвекции не зависит от: 1) влажности воздуха, 2) температуре тела, 3) температуре воздуха.
5. Потери тепла за счет испарения пропорциональны: 1) влажности воздуха, 2) температуре тела, 3) плотности воздуха.

6. Потери тепла за счет испарения не зависят:  
1) влажности воздуха, 2) площади поверхности тела, 3) температуры воздуха.
7. При нормировании параметров микроклимата учитывается:  
1) время года; 2) температура тела; 3) площадь поверхности.
8. Какая скорость воздушного потока допускается при выполнении работ, связанных с нервно-эмоциональным напряжением:  
1) до 1 м/с; 2) до 0,5 м/с; 3) до 0,3 м/с; 4) до 0,1 м/с.
9. Какая температура (в градусах Цельсия) допускается при выполнении работ, связанных с нервно-эмоциональным напряжением:  
1) 18-20; 2) 20-22; 3) 22-24; 4) 24-26.
10. Какая влажность воздуха (в %) допускается при выполнении работ, связанных с нервно-эмоциональным напряжением:  
1) 30-40; 2) 40-60; 3) 45-55; 4) 50-60.
11. Какие работы связанных с нервно-эмоциональным напряжением:  
1) в кабинете; 2) за столом; 3) в кабине.
12. Какова интенсивность теплового облучения от нагретых частей оборудования при 15% облучаемого тепла (Вт/м<sup>2</sup>):  
1) 30; 2) 40; 3) 50; 4) 60.
13. Какова интенсивность теплового облучения от нагретых частей оборудования при 40% облучаемого тепла (Вт/м<sup>2</sup>):  
1) 50; 2) 70; 3) 90; 4) 100.
14. Какова интенсивность теплового облучения от нагретых частей оборудования при 60% облучаемого тепла (Вт/м<sup>2</sup>):  
1) 80; 2) 90; 3) 100; 4) 110.
15. Какова интенсивность теплового облучения от открытых источников (Вт/м<sup>2</sup>):  
1) 120; 2) 130; 3) 140; 4) 150.
16. К какому источнику относится лампа накаливания:  
1) открытому; 2) закрытому; 3) ни к какому.
17. Какова наиболее оптимальная температура в градусах Цельсия нагретых поверхностей, с которыми должен соприкасаться работник:  
1) 30; 2) 35; 3) 40; 4) 45.
18. Какова максимальная допустимая температура в градусах Цельсия нагретых поверхностей, с которыми должен соприкасаться работник:  
1) 35; 2) 40; 3) 45; 4) 50.
19. На какое расстояние нужно удалить рабочее место от конструкции, температура которых выше допустимой на 4 градуса:  
1) 1 м; 2) 2 м; 3) 3 м; 4) 4 м.
20. Какие из средств защиты не относятся к индивидуальным:  
1) очки; 2) костюмы; 3) экраны; 4) спецодежда.

### Критерии оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
95 ÷ 100	5
82 ÷ 94	4
61 ÷ 81	3
60% и менее	2

#### **Типовые задания для практической работы**

Задача 1. Определить нормируемые показатели микроклимата для помещения конструкторского бюро. Средняя температура наружного воздуха +8° С.

Решение.

1. Нормируемые показатели микроклимата определяются по Сан П и Н 9-80 РБ 98.
2. Так как среднесуточная температура наружного воздуха +8° С, то период года холодный.
3. Работу, выполняемую в конструкторском бюро, можно отнести к категории легких Іб (работа, выполняемая сидя, стоя или связанная с ходьбой и сопровождающаяся незначительным физическим напряжением, с энерготратами 140–174 Вт.
4. Работу в конструкторском бюро можно отнести к работам операторского типа, связанную нервно-эмоциональным напряжением.

Следовательно, в помещении должны создаваться оптимальные микроклиматические условия.

5. Таким образом, значения оптимальных показателей микроклимата будут определяться по табл.

1.1:

- а) температура воздуха  $t = 21–23^{\circ} \text{C}$ ;
- б) относительная влажность  $\varphi = 40–60\%$ ;
- в) скорость движения воздуха  $V = 0,1 \text{ м/с}$ .

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к изучению дисциплины ОП.04 Системы и оборудование для создания микроклимата в помещениях, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются урок и практические занятия.

В ходе урока преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Во время занятий необходимо вести конспект. Преподаватель дает на уроке задания для закрепления пройденного материала, организует и оказывает студенту помощь в самостоятельной работе во время урока, дает рекомендации на подготовку к практической работе и указания на выполнение домашней работы. Во время урока преподаватель также проводит проверку теоретических знаний по теме прошлого урока. Активное участие студента во всех этапах занятия, позволит ему качественно усвоить необходимый теоретический и практический материал, разобраться в основных вопросах и получить дополнительные необходимые для понимания и дальнейшей практической деятельности рекомендации преподавателя.

Целями выполнения практических работ является:

- 1) обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам;
- 2) формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- 3) развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; аналитических, проектировочных, конструктивных и др.
- 4) выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия вырабатывают у студентов навыки применения полученных знаний для решения профессиональных практических задач. На практических занятиях студенты

выполняют тренировочные упражнения, решают задачи, занимаются построением графиков, схем с использованием компьютера.

Для выполнения практических работ студентам выдается сборник практических работ или инструкция. Каждая инструкция содержит цель работы, перечень оборудования, ход выполнения работы и контрольные вопросы, обращающие внимание студентов на существенные стороны изучаемых явлений. Вопросы помогают глубже осмыслить производимые действия и полученные результаты и на их основе самостоятельно сделать необходимые выводы.

В ходе работы необходимо строго соблюдать правила поведения в компьютерном классе.

1. К работе в компьютерном классе допускаются лица, ознакомленные с инструкцией по технике безопасности и охране труда, с правилами поведения и размещения информационных ресурсов.

2. Работа студентов в компьютерном классе разрешается только в присутствии преподавателя.

3. Во время групповых занятий посторонние лица могут находиться в классе только с разрешения преподавателя.

4. Перед началом работы необходимо:

— убедиться в отсутствии видимых повреждений на рабочем месте;

— разместить на столе тетради, учебные пособия так, чтобы они не мешали работе на компьютере;

— принять правильную рабочую позу;

— если сеанс работы предыдущего пользователя не был завершен, завершить его;

5. При работе в компьютерном классе категорически запрещается:

— находиться в классе в верхней одежде;

— размещать одежду и сумки на рабочих местах;

— находиться в классе с едой и напитками;

— класть книги, тетради и т.п. на клавиатуру;

— располагаться сбоку или сзади от включенного монитора;

— присоединять или отсоединять кабели, трогать разъемы, провода и розетки;

— передвигать компьютеры;

— открывать системный блок;

— пытаться самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры;

— перекрывать вентиляционные отверстия на системном блоке и мониторе;

— ударять по клавиатуре, нажимать бесцельно на клавиши;

— удалять или перемещать чужие файлы;

— устанавливать и запускать компьютерные игры;

— использовать Интернет-ресурсы неучебного назначения.

6. Находясь в компьютерном классе, необходимо:

— соблюдать тишину и порядок, выключать мобильные телефоны от громкой связи;

— выполнять все требования преподавателя;

— работать только в своей папке;

— соблюдать режим работы (продолжительность непрерывной работы за компьютером не более двух часов с обязательным 10-минутным перерывом и гимнастикой для глаз; продолжительность интенсивной работы с клавиатурой не более 30 минут с последующей гимнастикой для рук; общая продолжительность работы не более 4 часов в день);

— при появлении рези в глазах, резком ухудшении видимости, невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появлении боли в пальцах и кистях рук, усилении сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем преподавателю и обратиться к врачу;

— после окончания работы завершить все активные программы и корректно завершить сеанс;

— оставить рабочее место чистым.

7. Работая за компьютером, необходимо соблюдать правильную позу:

— расстояние от экрана до глаз 70-80 см (расстояние вытянутой руки);

— вертикально прямая спина;

- плечи опущены и расслаблены;
- ноги на полу и не скрещены;
- локти, запястья и кисти рук на одном уровне;
- локтевые, тазобедренные, коленные, голеностопные суставы под прямым углом.

8. При появлении программных ошибок или сбоях оборудования студент обязан немедленно обратиться к преподавателю.

9. В случае порчи или выхода из строя оборудования компьютерного класса по вине пользователя ремонт или замена оборудования производится за счет пользователя.

В ходе изучения дисциплины предусмотрена внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа в объеме 6 часов.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентами в целях:

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- развитие исследовательских умений;
- умение использовать материал, собранный и полученный в ходе самостоятельных занятий для решения практических задач.

Внеаудиторная самостоятельная работа дополняет содержание аудиторных занятий, способствует закреплению, обобщению и систематизации полученных на уроках теоретических знаний и совершенствованию практических умений, а также развитию таких качеств личности, как ответственность и организованность.

Объем времени для выполнения учебного задания определен эмпирически - на основании наблюдений за выполнением студентами аудиторной самостоятельной работы; на основе опроса студентов о затратах времени на выполнение того или иного внеаудиторного задания; на основе хронометража собственных затрат преподавателя на решение той или иной задачи с внесением поправочного коэффициента из расчета уровня знаний и умений студента по дисциплине.

Оценка за выполнение домашнего задания выставляется в журнал учебных занятий.

Дополнительные занятия и консультации позволяют студенту восполнить пробелы в знаниях под руководством преподавателя, выполнить пропущенную работу, за которую должна стоять оценка, повысить оценку, обсудить вопросы, направленные на углубленное изучение темы, получить консультацию преподавателя по теме научно-исследовательской работы.

## 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Наименование кабинета, лаборатории, мастерских и т.д.	Перечень оборудования с указанием его типа
Кабинет систем и оборудования для создания микроклимата в помещениях	Рабочее место преподавателя; Рабочие места по количеству обучающихся; Наглядные пособия (модели изделий, диаграммы, комплект плакатов). Видео, презентации, наглядные пособия Комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, ПК Обеспечивающие тематические иллюстрации, презентации Windows Home 10 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine; Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition

Лаборатория систем и оборудования для создания микроклимата в помещениях	Мебель аудиторная Приборы для исследования работы микроклимата (анемометр, психрометр, контактный термометр, шумомер); Стенд для испытания автономного кондиционера. Типовой комплект учебного оборудования «Вентиляционные системы» Типовой комплект учебного оборудования "Система автоматического управления температуры" Комплект учебно-лабораторного оборудования "Исследование принципа работы кондиционера" Приборы для исследования работы микроклимата (анемометр, психрометр, контактный термометр, шумомер) Комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, ПК Обеспечивающие тематические иллюстрации, презентации Windows Home 10 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine; Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition
Помещение для самостоятельной работы студентов	Мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Копир-принтер Sharp AR с крышкой и пусковым комплектом Сканеры HP ScanJet 200 (L2734A) Windows Home 10 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine; Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition

## 5.2. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Жерлыкина, М.Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений : учебное пособие / М.Н. Жерлыкина, С.А. Яременко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 165 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493780>

Дополнительная литература:

2. Журнал «Журнал Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха»  
 3. Аборнев, Д.В. Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику зданий) : учебное пособие / Д.В. Аборнев ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2018. – 188 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562709>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины:

4. Информационный портал. Режим доступа: <https://ventportal.com/node/463>.  
 5. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>  
 6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

## **6. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ**

Не предусмотрено

## **7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Содержание профессионального образования и условия организации обучения в ФГБОУ ВО «МАГУ» студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой (при необходимости), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Обучение по образовательной программе среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья осуществляется ФГБОУ ВО «МАГУ» с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц.

В ФГБОУ ВО «МАГУ» созданы специальные условия для получения образования студентами (слушателями) с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких лиц, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего студентам (слушателям) необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ФГБОУ ВО «МАГУ» и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ лицами с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения образования студентам (слушателям) с ограниченными возможностями здоровья ФГБОУ ВО «МАГУ» обеспечивается:

– для слушателей с ограниченными возможностями здоровья по слуху услуги сурдопереводчика и обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

– для студентов (слушателей), имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения ФГБОУ ВО «МАГУ», а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Образование студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими студентами (слушателями), так и в отдельных группах. Численность лиц с ограниченными возможностями здоровья в учебной группе устанавливается до 15 человек.

С учетом особых потребностей студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья ФГБОУ ВО «МАГУ» обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

С учетом особых потребностей студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена возможность обучения по индивидуальному плану.