

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УиНр

А.В. Лейфа

2020 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

ОП.04. Системы и оборудование для создания микроклимата в помещениях

Специальность 15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем
вентиляции и кондиционирования
Квалификация выпускника – техник
Год набора 2020
Курс 2 Семестр 3, 4
Экзамен 3, 4 семестр
Лекции 50 (час)
Практические занятия 78 (час)
Промежуточная аттестация 14 (час)
Самостоятельная работа 32 (час)
Общая трудоемкость 174 (час)

Составитель: Кузнецов Сергей Федорович

2020 г

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 № 1562

Рабочая программа обсуждена на заседании ЦМК дисциплин технического профиля
« 12 » 05 2020 г., протокол № 9
Председатель ЦМК Лобова Н.А. Новомлинцева

СОГЛАСОВАНО
Зам. декана по учебной работе
А.А. Санова
« 27 » 05 2020 г.

СОГЛАСОВАНО
с научной библиотекой
Ом
« 28 » 05 2020 г.

1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО 15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования.

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина ОП.04. Системы и оборудование для создания микроклимата в помещениях относится к циклу общепрофессиональных дисциплин профессиональной подготовки, читается в 3, 4 семестрах в объеме 174 часов.

Для успешного освоения курса, обучающиеся должны владеть компетенциями, полученными при изучении дисциплин ПД.03. Физика, ЕН. 01. Математика, ЕН. 02. Информатика, ОП.01. Инженерная графика, ОП.06. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики, ОП.10. Компьютерная графика и прикладное программное обеспечение, ОП.12. Охрана труда.

На компетенциях, формируемых дисциплиной базируются учебная практика, производственная практика и производственная (преддипломная) практика, а также подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

3. Показатели освоения учебной дисциплины:

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
Общие компетенции	
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
Профессиональные компетенции	
ПК 1.2	Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования в соответствии с документацией завода-изготовителя
ПК 1.3	Выполнять работы по консервированию и расконсервированию систем вентиляции и кондиционирования.
ПК 2.1	Выполнять укрупнённую разборку и сборку основного оборудования, монтажных узлов и блоков.
ПК 2.2.	Проводить диагностику отдельных элементов, узлов и блоков систем вентиляции и кондиционирования
ПК 2.3	Выполнять наладку систем вентиляции и кондиционирования после ремонта.
ПК 3.1.	Определять порядок проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования

ПК 3.2	Определять перечень необходимых для проведения работ расходных материалов, инструментов, контрольно-измерительных приборов.
ПК 3.4	Разрабатывать сопутствующую техническую документацию при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования
ПК 3.5	Организовывать и контролировать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования силами подчинённых

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

- подбирать современное вентиляционное оборудование и материалы;
- применять методы расчета систем вентиляции, используя современные лицензированные программы для ПК.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- оборудование систем вентиляций и кондиционирования воздуха;
- основы создания микроклимата помещений;
- инновационные системы обеспечения микроклиматом.

4. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04. Системы и оборудование для создания микроклимата в помещениях

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
Тема 1.1. Микроклимат в помещении и тепловой комфорт	Содержание учебного материала		2	
	1 Физиологические аспекты. Тепловое равновесие тела. Комфортность и влияющие факторы. Назначение и состав технологических систем микроклимата помещений.	4		
	2 Движение воздуха в помещениях. Чистота воздуха. Шумы.	4		
	3 Особенности систем для создания круглогодичного комфортного микроклимата в жилых помещениях/административно-общественных зданиях/промышленных предприятиях.	4		
	Практические занятия № 1 - 2			2,3
	1 Движение воздуха в помещениях. Чистота воздуха. Шумы.	2		
	2 Тепловые параметры. Оценка микроклимата помещений.	2		
	Самостоятельная работа: Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами по теме «Микроклимат в помещении и тепловой комфорт»		2	
	Самостоятельная работа: Выполнить реферат по теме: «Микроклимат в помещении и тепловой комфорт»		2	
Тема 1.2. Физические основы кондиционирования воздуха	Содержание учебного материала		2	
	1 Задачи систем кондиционирования воздуха. Обработка воздуха по принципу кондиционирования. Тепловое кондиционирование воздуха.	2		
	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.	4	2,3	
	Практические занятия № 3 - 4			
	1 Расчет увлажнения циркулирующей водой с помощью насосов.	2		
2 Расчет увлажнения воздуха паром	2			

	Самостоятельная работа: Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами по теме «Физические основы кондиционирования воздуха»	2	
	Самостоятельная работа: Выполнить реферат по теме: «Физические основы кондиционирования воздуха»	2	
Интерактивный урок Тема 1.3. Оборудование систем микроклимата	Содержание учебного материала		
	1 Оборудование для нагрева/охлаждения воздуха.	2	2
	Практические занятия № 5 - 7	2	2,3
	1 Выбор оборудования для увлажнения воздуха.	2	
	2 Выбор оборудования для очистки воздуха от пыли (урок разбора конкретной ситуации)	2	
	3 Выбор оборудования для перемещения жидкостей.	2	
	Самостоятельная работа: Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами по теме «Оборудование систем микроклимата»	2	
Самостоятельная работа: Выполнить реферат по теме: «Оборудование систем микроклимата»	2		
Тема 1.4. Системы кондиционирования воздуха	Содержание учебного материала		
	1 Понятия и символы. Разновидности воздушных потоков по ДИН 1946.	2	2
	2 Классификация систем кондиционирования воздуха. Классификация по месту расположения.	2	
	Практические занятия № 8 - 10		2,3
	1 Разновидности воздушных потоков по ДИН 1946	2	
	2 Классификация по ДИН 1946.	2	
	3 Классификация на основе соотношения давлений в помещении.	2	
	Самостоятельная работа: Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами по теме «Системы кондиционирования воздуха»	2	
Самостоятельная работа: Выполнить реферат по теме: «Системы кондиционирования воздуха»	2		
Тема 1.5. Определение	Содержание учебного материала		2
	1 Объемные расходы наружного воздуха V_{au} . Коэффициенты воздухообмена.	2	
	2 Объемный расход приточного воздуха V_{zu} .	2	

необходимых объемных расходов воздуха	Практические занятия № 11 - 16			2,3
	1	Определение V_{au} по коэффициенту воздухообмена (кратности вентиляции) LW .	2	
	2	Определение V_{au} по часовой норме свежего воздуха AR .	2	
	3	Определение V_{au} по концентрации вредных веществ в помещении.	2	
	4	Определение V_{zi} для целей вентиляции.	2	
	5	Определение V_{zi} для отопления помещения.	2	
	6	Определение V_{zi} для целей охлаждения.	2	
	Самостоятельная работа: Выполнить реферат по теме: «Определение необходимых объемных расходов воздуха»		2	
Интерактивный урок Тема 1.6. Системы естественной вентиляции	Содержание учебного материала			2
	1	Инфильтрация воздуха через стеновые швы и проветривание через окна. Вентиляция с использованием вентиляционных шахт. Крышная вентиляция (урок разбора конкретной ситуации).	2	
	2	Влияние разностей плотности $\Delta\rho$.	2	2,3
	Практические занятия № 17 - 19			
	1	Последовательность инфильтрация воздуха через стеновые швы и проветривание через окна	2	
	2	Описать последовательность вентиляции с использованием вентиляционных шахт.	2	
	3	Описать последовательность монтажа крышной вентиляции	2	
	Самостоятельная работа: Выполнить реферат по теме: «Системы естественной вентиляции»		2	
Самостоятельная работа: Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами по теме «Системы естественной вентиляции»		2		
Тема 1.7. Системы принудительной вентиляции	Содержание учебного материала			2
	1	1. Принципы расчета. Критерии выбора вентиляционных систем.	2	
	2	Акустические аспекты. Определение понятий. Суммирование звуковых волн.	2	
	3	Системы вентиляции с индивидуальными вентиляторами без функций кондиционирования воздуха.	2	

	4	Конструкционные элементы систем вентиляционной техники. Вентиляторы. Теплообменники. Шумоглушители. Решетки для подачи и удаления воздуха.	2	
	5	Регенерация тепла в системах кондиционирования воздуха.	2	
	Практические занятия № 20 - 31			2,3
	1	Объемные расходы воздуха и тепло-производительность нагревателя для систем воздушного отопления.	2	
	2	Способы расчета при комбинированных системах	2	
	3	Расчет выбора системы воздушного отопления с использованием нагнетаемой теплой воды.	2	
	4	Типы давления. Потери давления в сети каналов.	2	
	5	Системы вытяжной вентиляции для расположенных внутри помещений ванных комнат и туалетов.	2	
	6	Вытяжная вентиляция для кухонь.	2	
	7	Воздухоохладители.	2	
	8	Запорные приспособления.	2	
	9	Воздушные фильтры. Смесительные	2	
	10	Воздушные каналы.	2	
	11	Приточная и вытяжная вентиляция с помощью настенных и оконных вентиляторов.	2	
	12	Расчет поперечного сечения воздушных каналов.	2	
	Самостоятельная работа: Выполнить реферат по теме: «Системы принудительной вентиляции»		2	
	Самостоятельная работа: Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами по теме «Системы принудительной вентиляции»		2	
Интерактивный урок Тема 1.8. Системы интеллектуального управления микроклиматом	Содержание учебного материала			2
	1	СОМ. Энергосберегающие технологии обработки воздуха (урок разбора конкретной ситуации).	2	
	2	Режимы работы СОМ.	4	
	Практические занятия № 32 - 39			2,3
	1	Байпасирование камеры орошения.	2	
	2	Регулирование расхода приточного воздуха в зависимости от содержания различных вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственного помещения	2	

	3	Регулирование расхода приточного воздуха в зависимости от содержания различных вредных веществ в воздухе рабочей зоны учебного заведения (кабинет химии)	2	
	4	Регулирование расхода приточного воздуха в зависимости от содержания различных вредных веществ в воздухе рабочей зоны учебного заведения (кабинет истории)	2	
	5	Регулирование расхода приточного воздуха в зависимости от содержания различных вредных веществ в воздухе рабочей зоны учебного заведения (лаборатория технической механики)	2	
	6	Дежурный режим работы СОМ.	2	
	7	Режимы прерывистой вентиляции помещений.	2	
	8	Режимы работы с учетом ассимилирующей способности воздушного объема и теплоаккумулирующих свойств ограждающих конструкций помещения.	2	
		Самостоятельная работа: Выполнить реферат по теме: «Системы интеллектуального управления микроклиматом»	2	
		Самостоятельная работа: Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами по теме «Системы интеллектуального управления микроклиматом»	2	
Промежуточная аттестация			14	
ИТОГО			174	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

5. Образовательные технологии.

Результаты освоения дисциплины достигаются за счет использования в процессе обучения современных инструментальных средств: лекции с применением мультимедийных технологий.

При проведении занятий используются активные и интерактивные формы. В таблице приведено описание образовательных технологий и методов, используемых в данной дисциплине.

Тип занятия Методы/формы	Лекция	Практическая работа
Разбор конкретной ситуации		Тема 1.3. Оборудование систем микроклимата
Разбор конкретной ситуации	Тема 1.6. Системы естественной вентиляции Тема 1.8. Системы интеллектуального управления микроклиматом	

6. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Занятия проводятся в учебных кабинетах:

Оснащение:

- учебный кабинет: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, проекционный экран персональный компьютер;
- учебный кабинет: специализированная мебель и технические средства обучения: учебная мебель, доска, персональные компьютеры.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины:

Основные источники:

1. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений : учебник / О.Я. Кокорин. — 2-е изд., испр. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 218 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/988125>

Дополнительные источники:

1. Шилиев, М. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем : учебное пособие для академического бакалавриата / М. И. Шилиев, Е. М. Хромова, Ю. Н. Дорошенко ; под редакцией М. И. Шилиева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 250 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09295-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/427582>

2. Гулевский, В. А. Нормализация микроклимата птицеводческих помещений путем обработки воздуха пластинчатыми теплообменниками [Электронный ресурс] : монография / В. А. Гулевский, В. П. Шацкий. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 239 с. — 978-5-7267-0874-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72711.html>

3. Микроклимат зданий [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и к выполнению курсовой работы для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогасоснабжение, вентиляция, отопление, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов», дисциплина «Строительная теплофизика и микроклимат зданий» / сост. О. Д. Самарин. — Электрон. текстовые данные. — М. :

Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 56 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60805.html>

Перечень программного обеспечения

1. Учебный кабинет: Операционная система MS Windows 8 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

2. Учебный кабинет: Операционная система Windows Server 2008 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года, Операционная система MS Windows XP SP3 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

8. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лекционных и практических занятий.

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения	
- подбирать современное вентиляционное оборудование и материалы;	Устный опрос, практическая работа, реферат
- применять методы расчета систем вентиляции, используя современные лицензированные программы для ПК.	
Усвоенные знания	
- оборудование систем вентиляций и кондиционирования воздуха;	Устный опрос, практическая работа, реферат
- основы создания микроклимата помещений;	
- инновационные системы обеспечения микроклиматом.	
Промежуточная аттестация	Экзамен - 5 и 6 семестры

ОП.04. Системы и оборудование для создания микроклимата в помещениях изучается на протяжении 5 и 6 семестра.

Итоговой оценкой по Системы и оборудование для создания микроклимата в помещениях производства считать оценку за 6 – ой семестр

Примерные вопросы к экзамену

5 семестр

1. Физиологические аспекты. Тепловое равновесие тела. Комфортность и влияющие факторы. 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.

4. Задачи систем кондиционирования воздуха. Обработка воздуха по принципу кондиционирования. Тепловое кондиционирование воздуха.

5. Параметры состояния влажного воздуха. Принципы построения h, x -диаграммы влажного воздуха Моллье.

6. Процессы изменения состояния в h, x -диаграмме. Нагревание. Охлаждение. Смешивание двух потоков влажного воздуха. Увлажнение.
7. Оборудование для нагрева/охлаждения воздуха.
8. Понятия и символы. Разновидности воздушных потоков по ДИН 1946.
9. Классификация систем кондиционирования воздуха. Классификация по месту расположения.
10. Объемные расходы наружного воздуха V_{au} . Коэффициенты воздухообмена.
11. Объемный расход приточного воздуха V_{zi} .
12. Определение V_{au} по коэффициенту воздухообмена (кратности вентиляции) LW .
13. Определение V_{au} по часовой норме свежего воздуха AR .
14. Определение V_{au} по концентрации вредных веществ в помещении.
15. Определение V_{zi} для целей вентиляции.
16. Определение V_{zi} для отопления помещения.
17. Определение V_{zi} для целей охлаждения.
18. Инфильтрация воздуха через стеновые швы и проветривание через окна. Вентиляция с использованием вентиляционных шахт. Крышная вентиляция
19. Влияние разностей плотности $\Delta\rho$.
20. Принципы расчета. Критерии выбора вентиляционных систем.
21. Акустические аспекты. Определение понятий. Суммирование звуковых волн.
22. Системы вентиляции с индивидуальными вентиляторами без функций кондиционирования воздуха.
23. Конструкционные элементы систем вентиляционной техники. Вентиляторы. Теплообменники. Шумоглушители. Решетки для подачи и удаления воздуха.

Примерные вопросы к экзамену 6 семестр

1. Регенерация тепла в системах кондиционирования воздуха.
2. Объемные расходы воздуха и тепло-производительность нагревателя для систем воздушного отопления.
3. Способы расчета при комбинированных системах
4. Расчет выбора системы воздушного отопления с использованием нагнетаемой теплой воды.
5. Типы давления.
6. Потери давления в сети каналов.
7. Системы вытяжной вентиляции для расположенных внутри помещений ванных комнат и туалетов.
8. Вытяжная вентиляция для кухонь.
9. Воздухоохладители.
10. Запорные приспособления.
11. Воздушные фильтры. Смесительные
12. Воздушные каналы.
13. Приточная и вытяжная вентиляция с помощью настенных и оконных вентиляторов.
14. Расчет поперечного сечения воздушных каналов.
15. СОМ. Энергосберегающие технологии обработки воздуха
16. Режимы работы СОМ.
17. Байпасирование камеры орошения.
18. Регулирование расхода приточного воздуха в зависимости от содержания различных вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственного помещения

19. Регулирование расхода приточного воздуха в зависимости от содержания различных вредностей в воздухе рабочей зоны учебного заведения (кабинет химии)
20. Регулирование расхода приточного воздуха в зависимости от содержания различных вредностей в воздухе рабочей зоны учебного заведения (кабинет истории)
21. Регулирование расхода приточного воздуха в зависимости от содержания различных вредностей в воздухе рабочей зоны учебного заведения (лаборатория технической механики)
22. Дежурный режим работы СОМ.
23. Режимы прерывистой вентиляции помещений.
24. Режимы работы с учетом ассимилирующей способности воздушного объема и теплоаккумулирующих свойств ограждающих конструкций помещения.