

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.08. Энергосберегающие технологии систем вентиляции и кондиционирования**

Специальность 15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования

Квалификация выпускника – техник

Год набора 2020

Курс 1 Семестр 2

Другие формы контроля 2 семестр

Лекции 32 (час)

Практические занятия 30 (час)

Промежуточная аттестация 4 (час)

Самостоятельная работа 6 (час)

Общая трудоемкость 72 (час)

Составитель: Кирик Вячеслав Михайлович

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  
«04» 05 2020 г., протокол № 9  
Председатель ЦМК Новомлинцева Н.А. Новомлинцева

СОГЛАСОВАНО  
Зам. декана по учебной работе  
А.А. Санова  
«04» 05 2020 г.

СОГЛАСОВАНО  
с научной библиотекой  
Ом  
«04» 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.08. Энергосберегающие технологии систем вентиляции и кондиционирования относится к циклу общепрофессиональных дисциплин профессиональной подготовки, читается в 2 семестре в объеме 72 часов.

Для успешного освоения курса, обучающиеся должны владеть компетенциями, полученными при изучении дисциплин ПД.03. Физика, ЕН. 01. Математика, ЕН. 02. Информатика, ОП.03. Электротехника и электроника, ОП.04. Системы и оборудование для создания микроклимата в помещениях.

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
<b>Общие компетенции</b>	
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
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК 1.1.	Производить отключение оборудования систем вентиляции и кондиционирования от инженерных систем.
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 2.3.	Выполнять наладку систем вентиляции и кондиционирования после ремонта.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- снижать расход электроэнергии;
- применять современные решения по использованию насосов в системах холодоснабжения и теплоснабжения зданий;
- повышать энергетическую эффективность СКВ методами восстановительной

вентиляции.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- способы снижения затрат тепловой и электрической энергии на подогрев и увлажнение приточного воздуха;
- способы снижения установочной мощности систем кондиционирования воздуха;
- способы снижения затрат энергии на обработку и распределение приточного воздуха;
- способы снижения затрат энергии на охлаждение приточного воздуха;
- новейшие методы обеспечения теплом, холодом и электроэнергией;
- общие подходы к повышению энергетической эффективности.

#### 4. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08. Энергосберегающие технологии систем вентиляции и кондиционирования

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
<b>Раздел 1. Энергосбережение систем вентиляции и кондиционирования в современных зданиях</b>				
<b>Тема 1.1.</b> Снижение расходов тепла в жилых зданиях	Содержание учебного материала		2	
	1	Снижение расхода тепла в системах вентиляции при применении в жилых домах механической приточно-вытяжной вентиляции.		
	2	Снижение расхода тепла в системах вентиляции при изменении схемы организации воздухообмена в обитаемом помещении.		
	3	Энергосберегающая система вентиляции в семейном доме. Энергосберегающие системы вентиляции в многоэтажных жилых домах.	2	
	Практическое занятие № 1		4	2,3
	1	Показатели, характеризующие энергосберегающие системы вентиляции в жилых домах.		
Самостоятельная работа: Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами по теме «Снижение расходов тепла в жилых зданиях»		1		
<b>Тема 1.2.</b> Снижение расходов тепла в современных общественных зданиях	Содержание учебного материала		2	
	1	Архитектурно-строительные особенности современных общественных зданий и их влияние на системы вентиляции.		
	2	Общие принципы создания энергосберегающих систем вентиляции и кондиционирования воздуха в современных общественных зданиях.	2	
	Практическое занятие № 2 - 3		4	2,3
	1	Создание энергосберегающих решений для офисных помещений.		
	2	Создание энергосберегающих решений для торговых центров.		
Самостоятельная работа: Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами по теме «Снижение расходов тепла в современных общественных зданиях»		1		
<b>Интерактивный урок</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	Снижение расходов энергии в плавательных бассейнах.		

<b>Тема 1.3.</b> Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования в помещениях спортивных объектов	2	Системы кондиционирования воздуха в помещениях искусственных катков ( <b>урок разбора конкретной ситуации</b> )	2	2
	Практические занятие № 4		4	2,3
	1	Построение системы кондиционирования воздуха в помещении искусственного катка с применением энергосберегающих технологий.		
Самостоятельная работа: Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами по теме «Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования в помещениях спортивных объектов»		1		
<b>Тема 1.4.</b> Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования в промышленных зданиях	Содержание учебного материала			2
	1	Системы кондиционирования воздуха в производственных помещениях «чистые комнаты».	2	
	2	Системы кондиционирования воздуха в помещениях текстильного производства. Системы вентиляции в сельскохозяйственных помещениях.	2	
	3	Экологичные, энергосберегающие системы в помещениях ванн очистки сточных вод.	2	
	Практические занятие № 5		4	2,3
	1	Анализ функционирования «чистых комнат» на примере реальной компании (фармацевтическое, литейное производство)		
Самостоятельная работа: Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами по теме «Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования в промышленных зданиях»		1		
<b>Тема 1.5.</b> Энергосберегающее испарительное охлаждение приточного наружного воздуха	Содержание учебного материала			2
	1	Прямое испарительное охлаждение приточного наружного воздуха. Конвективное испарительное охлаждение приточного наружного воздуха.	2	
	2	Многоступенчатое испарительное охлаждение приточного наружного воздуха	2	
	Практические занятие № 6 - 7			2,3
	1	Тепло и массообмен при раздельной схеме косвенного испарительного охлаждения приточного наружного воздуха	4	
2	Совмещенные схемы двухступенчатого испарительного охлаждения приточного наружного воздуха. Выбор оптимальной схемы вентиляции помещений.	4		
Раздел 2. Энергосберегающие режимы систем кондиционирования воздуха				

<b>Тема 2.1.</b> Энергосберегающие режимы СКВ для I класса нагрузок	Содержание учебного материала		4	2
	1	Построение ИТС для I класса нагрузок. Построение РТС для I класса нагрузок.		
	Практические занятия № 8		2	2,3
1	Режимы потребления теплоты. Режимы потребления «холода» Режимы потребления теплоты и «холода». Режимы без потребления теплоты и «холода» (деловая игра)			
<b>Тема 2.2.</b> Энергосберегающие режимы СКВ для II класса нагрузок	Содержание учебного материала		4	2
	1	Построение ИТС для II класса нагрузок. Построение РТС для II класса нагрузок.		
	Самостоятельная работа: Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами по теме «Энергосберегающие режимы СКВ для II класса нагрузок»			
<b>Интерактивный урок</b> <b>Тема 2.3.</b> Энергосберегающие режимы СКВ для III класса нагрузок	Содержание учебного материала		4	2
	1	Построение ИТС для III класса нагрузок. Построение РТС для III класса нагрузок.		
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>4</b>	
<b>ИТОГО</b>			<b>72</b>	

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
Деловая игра		<b>Тема 2.1.</b> Энергосберегающие режимы СКВ для I класса нагрузок
Разбор конкретной ситуации	<b>Тема 1.3.</b> Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования в помещениях спортивных объектов	

## 6. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Занятия проводятся в учебных кабинетах.

### Оснащение кабинетов:

учебный кабинет:

- учебная мебель, доска. Оборудование: Телповизор Testo 875-1.

Термометр Кельвин 911 (K41)-ИК. Термометр контакт-ный ТК-5.04, зонд, чехол. Тошинометр ультразвуковой БУЛАТ-5УП. Ультразвуковой расходомер «Portaflow 330» PF 330. Многофункциональный измеритель пара-метров окружающей среды ТКА-ПКМ модель 61. При-бор «Метеоскоп-М», черный шар. Учебно-лабораторное оборудование «Электроснабжение». Учебно-лабораторное оборудование «Электроэнергетика-Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения». Учебно-лабораторное оборудование «Энергоснабжение в системе электроснабжения и электропотребления». Комплект учебного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий» ЭПП-НР.

Типовой комплект учебного оборудования «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и граждан-ских сооружений» Типовой комплект лабораторного оборудования «Автоматика на основе программируе-мого реле». Типовой комплект учебного оборудования «Промышленная автоматика-программируемое реле».

Типовой комплект учебного оборудования «Телеком-муникационные линии связи».

- специализированная мебель и технические средства обучения: учебная мебель, доска, персональные компьютеры.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины:

### Основные источники:

1. Климова, Г. Н. Электрические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Н. Климова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 179 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10362-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442555>

2. Охрана окружающей среды и энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебник / М. М. Добродькин, А. Н. Иванистов, А. В. Кильчевский [и др.] ; под ред. А. В. Кильчевский. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2017. — 336 с. — 978-985-503-645-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67708.html>



#### Дополнительные источники:

1. Соколов, В. Ю. Энергосбережение в системах жизнеобеспечения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ю. Соколов, С. В. Митрофанов, А. В. Садчиков. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 201 с. — 978-5-7410-1467-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61430.html>
2. Коченков, Н. В. Энергосберегающие режимы систем кондиционирования воздуха. Часть 1. Системы кондиционирования с адиабатным увлажнением воздуха [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Коченков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015. — 75 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65397.html>
3. Кузнецова, И. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Кузнецова, И. И. Гильмутдинов ; под ред. А. Н. Сабирзянов. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 125 с. — 978-5-7882-2125-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79603.htm>
4. Дементьева, М. Е. Разработка проекта управления энергосбережением и эксплуатацией инженерных систем в ЖКК [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. Е. Дементьева. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 98 с. — 978-5-7264-1786-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73762.html>

#### Перечень программного обеспечения

1. учебный кабинет: Операционная система Windows Server 2008 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Субли-цензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года, Операционная система MS Windows XP SP3 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Субли-цензионный 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
<b>Освоенные умения</b>	
- снижать расход электроэнергии;	Устный опрос, практическая работа
- применять современные решения по использованию насосов в системах холодоснабжения и теплоснабжения зданий;	
- повышать энергетическую эффективность СКВ методами восстановительной вентиляции.	
<b>Усвоенные знания</b>	
- способы снижения затрат тепловой и электрической энергии на подогрев и увлажнение приточного воздуха;	Устный опрос, практическая работа
- способы снижения установочной мощности систем кондиционирования воздуха;	
- способы снижения затрат энергии на обработку и распределение приточного воздуха;	
- способы снижения затрат энергии на охлаждение	

приточного воздуха;	
- новейшие методы обеспечения теплом, холодом и электроэнергией;	
- общие подходы к повышению энергетической эффективности.	
Промежуточная аттестация	Другие формы контроля- 4 семестр

### Примерные вопросы к контрольной работе (другие формы контроля)

#### 4 семестр

1. Снижение расхода тепла в системах вентиляции при применении в жилых домах механической приточно-вытяжной вентиляции.
2. Снижение расхода тепла в системах вентиляции при изменении схемы организации воздухообмена в обитаемом помещении.
3. Энергосберегающая система вентиляции в семейном доме. Энергосберегающие системы вентиляции в многоэтажных жилых домах.
- 4.
5. Архитектурно-строительные особенности современных общественных зданий и их влияние на системы вентиляции.
6. Общие принципы создания энергосберегающих систем вентиляции и кондиционирования воздуха в современных общественных зданиях.
7. Снижение расходов энергии в плавательных бассейнах.
8. Системы кондиционирования воздуха в помещениях искусственных катков.
9. Системы кондиционирования воздуха в производственных помещениях «чистые комнаты».
10. Системы кондиционирования воздуха в помещениях текстильного производства.
11. Системы вентиляции в сельскохозяйственных помещениях.
12. Экологичные, энергосберегающие системы в помещениях ванн очистки сточных вод.
13. Прямое испарительное охлаждение приточного наружного воздуха.
14. Конвективное испарительное охлаждение приточного наружного воздуха.
15. Многоступенчатое испарительное охлаждение приточного наружного воздуха
16. Построение ИТС для I класса нагрузок. Построение РТС для I класса нагрузок.
17. Построение ИТС для II класса нагрузок. Построение РТС для II класса нагрузок.
18. Построение ИТС для III класса нагрузок. Построение РТС для III класса нагрузок.