

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Кондиционирование воздуха и холодоснабжение

**Код модуля**  
1157622

**Модуль**  
Вентиляция и кондиционирование воздуха

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Комаров Евгений Александрович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	теплогазоснабжения и вентиляции

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

.. Плеханова Е.А.

**Авторы:**

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Кондиционирование воздуха и холодоснабжение**

<b>1.</b>	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b>	3	
<b>2.</b>	<b>Виды аудиторных занятий</b>	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен	
<b>4.</b>	<b>Текущая аттестация</b>	Контрольная работа	1
		Расчетная работа	1

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Кондиционирование воздуха и холодоснабжение**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ПК-24 -Способность проводить работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции и котельных установок	З-19 - Понимать термодинамику процессов, происходящих в кондиционируемых помещениях. З-20 - Знать устройство и принцип действия оборудования систем кондиционирования. П-15 - Владеть методиками инженерных расчетов систем кондиционирования. У-20 - Уметь пользоваться универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами.	Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа

<p>ПК-25 -Способность проводить обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и котельных установок</p>	<p>З-7 - Знать требования нормативных документов, регламентирующих микроклимат помещений.  З-8 - Знать основные методы обеспечения комфортного микроклимата в помещениях различного назначения.  П-7 - Осуществлять обоснованный выбор основного оборудования центральных и местных систем кондиционирования.  П-8 - Иметь практический опыт разработки проектной документации.  У-10 - Обосновывать техническое задание на проектирование. Оценивать величину расчетных нагрузок на СКВ.</p>	<p>Лекции  Практические/семинарские занятия  Расчетная работа</p>
---	---	---

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>контрольная работа</i>	7,8	68
<i>Работа на занятиях</i>	7,8	32
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.30</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Расчетная работа</i>	7,14	68
<i>Работа на занятиях</i>	7,16	32

<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.20</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Защита отчета</i>	7,16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### **3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
----------------------------	---

Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

#### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Определение термодинамических характеристик влажного воздуха расчетным путем. Плотность сухого и влажного воздуха. Влагосодержание и относительная влажность. Теплоемкость и энтальпия.

2. I-d диаграмма влажного воздуха. Устройство. Определение температур воздуха по сухому и мокрому термометру и «точки росы». Нахождение значений энтальпии и влагосодержания.

3. Основные процессы обработки влажного воздуха и их отображение в I-d диаграмме.

4. Составление теплового баланса кондиционируемого помещения. Определение воздухообменов для теплого и холодного периодов.

5. Построение в I-d диаграмме процессов обработки воздуха в прямоточном (или с частичной рециркуляцией) центральном кондиционере.

6. Тепловой и аэродинамический расчет основных рабочих элементов центральных кондиционеров: воздухонагревателей, воздухоохладителей, камер орошения и сотовых увлажнителей.

7. Расчет, подбор и компоновка холодильного центра и системы холодоснабжения.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.1.3. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Исследование основных процессов изменения тепловлажностного состояния воздуха с последующим построением в I-d диаграмме.

2. Балансовые испытания автономного кондиционера.

3. Моделирование основных аварийных ситуаций, возникающих при работе сплит-кондиционеров.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

#### **Базовый**

#### **5.2.1. Контрольная работа**

Примерный перечень тем

1. Ответить на вопрос по темам лекций.

Примерные задания

1. Как подразделяются системы кондиционирования воздуха по назначению?
2. Как подразделяются системы кондиционирования воздуха по характеру связи с обслуживаемым помещением?
3. Как подразделяются системы кондиционирования воздуха по способу снабжения холодом?
4. Дать определение температурам:
  - по сухому термометру,
  - по «мокрому» термометру,
  - температура «точки росы».
5. Какими показателями оценивается влажность воздуха?
6. Дать определение холодоносителя. Какие холодоносители используются в системах холодоснабжения?
7. Какой вид обработки воздуха осуществляется в сотовом увлажнителе? Как он изображается в I-d диаграмме?
8. Основные температуры, определяющие режим работы парокompрессионной холодильной машины.
9. Какие составляющие теплового баланса обслуживаемого помещения учитываются при определении холодопроизводительности холодильной машины?
10. Как определяется холодильная нагрузка поверхностного воздухоохладителя?
11. Какие факторы и каким образом влияют на холодопроизводительность парокompрессионной холодильной машины?
12. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки чиллера с воздушным охлаждением и центробежными вентиляторами.
13. Устройство и принцип действия фанкойла канального типа.
14. Регулирование работы фанкойлов с помощью трехходового смесительного клапана. Достоинства и недостатки этого метода.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Расчетная работа

Примерный перечень тем

1. Решить задачу по вариантам.

Примерные задания

Определить значение углового коэффициента луча процесса, если начальная температура воздуха равна  $24^{\circ}\text{C}$ , начальная относительная влажность 25%, а конечные значения температуры воздуха и относительной влажности составляют соответственно  $20^{\circ}\text{C}$  и 75%.

Определить значения углового коэффициента луча процесса для наиболее характерных процессов: изовлажностного, изотермического и изоэнтальпийного.

Определить количество теплоты, необходимое для нагревания влажного воздуха, сухая часть которого весит 1 кг, на  $15^{\circ}\text{C}$ .

Определить предельную температуру сухого охлаждения влажного воздуха с начальными параметрами: температура  $30^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность 40%.



Найти параметры приточного воздуха для помещения с теплоизбытками, если угловой коэффициент луча процесса равен 7000 кДж/кг влаги, а ассимилирующая способность приточного воздуха по влаге 1,2 г/кг. Температура внутреннего воздуха 24°C, относительная влажность 65%.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Свойства влажного воздуха.
2. Классификация СКВ.
3. Общее устройство и принцип действия центрального кондиционера.
4. Воздухонагреватели и воздухоохладители. Устройство. Схемы обвязки и основные способы регулирования теплохолодопроизводительности. Защита от размораживания.
5. Устройство и принцип действия увлажнителей воздуха центральных кондиционеров.
6. Источники холода для систем кондиционирования воздуха. Холодильные агенты и холодоносители.
7. Устройство и принцип действия парокомпрессионной холодильной машины. Основные температуры, определяющие режим ее работы.
8. Основное оборудование парокомпрессионных холодильных установок. Разновидности чиллеров.
9. Холодопроизводительность холодильной установки. Факторы, влияющие на холодопроизводительность парокомпрессионной машины.
10. Схемы холодоснабжения СКВ: 1. одноконтурные, 2. двухконтурные, 3. на базе чиллера с водяным конденсатором, 4. с функцией «free cooling», 5. с воздухоохладителем непосредственного испарения.
11. Центральные многозональные СКВ. Область применения. Устройство и принцип действия зональной системы с регулированием путем изменения расхода воздуха.
12. Центральные водовоздушные системы кондиционирования. Устройство и принцип действия эжекционного кондиционера-доводчика, фанкойла и охлаждающих балок. Способы регулирования температуры внутреннего воздуха.
13. Обработка воздуха сорбентами. Абсорбенты и адсорбенты. Их реактивация.
14. Устройство и принцип действия осушителей с вращающимся слоем адсорбента и осушителей конденсационного типа.
15. Устройство, принцип действия и основные разновидности сплит-, мультизональных и многозональных систем кондиционирования.
16. Повышение эффективности использования энергии в системах вентиляции и кондиционирования за счет применения пластинчатых теплоутилизаторов.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	проектная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-24	З-19 З-20 У-20 П-15	Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа
		Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-25	З-7 З-8 У-10 П-7 П-8	