Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.09.2024 11:27:57
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ / Абдразаков Ф.К./
«26» августа 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ**
Направление подготовки	**08.03.01 Строительство**
Направленность (профиль)	**Тепло-, газо-, холодоснабжение и вентиляция**
Квалификация выпускника	**Бакалавр**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Кафедра-разработчик	**Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение**
Ведущий преподаватель	**Спиридонова Е.В. доцент**

Разработчик: доцент Спиридонова Е.В. _____ (подпись)

Саратов 2019

Содержание		Стр
1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.	9
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	26

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 г. № 481, формируют следующие компетенции:

«Способен подготавливать проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции» (ПК-12);

«Способен проектировать системы внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции» (ПК-13).

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Кондиционирование и холодоснабжение»

Компетенция		Индикаторы Достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-12	Способен подготавливать проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции	ПК12.3 Подготавливает проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам систем кондиционирования ПК12.4 Демонстрирует знание нормативной базы в области проектирования систем кондиционирования воздуха.	5	Лекции и практические занятия	устный отчет по практическим занятиям, курсовая работа, доклад по самостоятельной работе.

ПК-13	Способен проектировать системы внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции	ПК13.3. Демонстрирует знание типовых методик необходимых при выполнении расчетов для проектирования систем кондиционирования воздуха	5	лекции и практические занятия	устный отчет по и практическим занятиям, курсовая работа, доклад по самостоятельной работе.

Компетенция ПК-12 – также формируется в ходе освоения дисциплин:

«Отопление»; «Насосы, вентиляторы, компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции»; «Вентиляция»; «Холодильные машины»; «Теоретические основы создания микроклимата»; «Основы обеспечения микроклимата зданий»; «Технологическая практика»; «Проектная практика»; «Исполнительская практика»; «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

Компетенция ПК-13 – также формируется в ходе освоения дисциплин:

«Отопление»; «Вентиляция»; «Технологическая практика»; «Проектная практика»; «Исполнительская практика»; «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ОМ
1	Доклад	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в устном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	темы докладов
	Практическая работа	средство, направленное на выработку у обучающегося практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов, использование полученных результатов для освоения новых тем.	практические работы
3	Тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	банк тестовых заданий
4	Курсовая работа	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой письменную работу с результатами графического проектирования и расчетов	бланк заданий к курсовой работе

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Определение параметров воздуха с помощью I-d диаграммы; построение на h-d диаграмме процессов изменения параметров воздуха; увлажнение, нагревание, охлаждение и осушение; построение на h-d диаграмме процессов изменения параметров воздуха в теплый, зимний и переходный периоды года; расчет необходимых воздухообменов для	ПК-12, ПК-13,	практические работы, курсовая работа, тестирование, доклад.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	помещений различного назначения в теплый, холодный и переходный периоды года.		
2	Производительность систем вентиляции и кондиционирования воздуха (СКВ); определение относительной влажности воздуха и точки росы в помещении; прямоточная схема СКВ для холодного периода; прямоточная схема СКВ для теплого периода; схема СКВ с первой рециркуляцией для теплого периода; схема СКВ с первой рециркуляцией для холодного период.	ПК-12, ПК-13	практические работы, курсовая работа, тестирование, доклад.
3.	Расчет камеры орошения с использованием модели тепломассообмена; расчет воздухонагревателей; расчет воздухоохладителей, расчет воздухоохладителей при сухом охлаждении; расчет воздухоохладителей при охлаждении и осушении воздуха; изучение принципов работы и расчета холодильных машин	ПК-12, ПК-13	практические работы, тестирование, доклад.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Кондиционирование и холодоснабжение» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы Достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6

ПК-12, 5 семестр	ПК12.3. Подготавливает проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам систем кондиционирования ПК12.4 Демонстрирует знание нормативной базы в области проектирования систем кондиционирования воздуха.	Обучающийся не знает нормативную базу в области инженерных изысканий; принципы проектирования систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения Обучающийся не умеет применять на практике положения нормативных документов в области инженерных изысканий при проектировании систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения Обучающийся не имеет навыков практической работы по реализации требований нормативных документов в области инженерных изысканий при проектировании систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения	Обучающийся примерно знает нормативную базу в области инженерных изысканий; принципы проектирования систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения Обучающийся неуверенно применяет на практике положения нормативных документов в области инженерных изысканий при проектировании систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения Обучающийся не уверенно использует навыки практической работы по реализации требований нормативных документов в области инженерных изысканий при проектировании систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения	Обучающийся знает нормативную базу в области инженерных изысканий; принципы проектирования систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения Обучающийся умеет применять на практике положения нормативных документов в области инженерных изысканий при проектировании систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения Обучающийся может использовать навыки практической работы по реализации требований нормативных документов в области инженерных изысканий при проектирова	Обучающийся твердо знает действующие. нормативную базу в области инженерных изысканий; принципы проектирования систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения Обучающийся уверенно умеет применять на практике положения нормативных документов в области инженерных изысканий при проектировании систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения, при ответе ссылается на нормативную документацию Обучающийся имеет навыки использования практической работы по реализации требований нормативных документов в области инженерных изысканий при проектировании систем кондиционирования воздуха и холодоснабжен

				нии систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения	ия
ПК-13, 5 семестр	ПК13.3. Демонстрирует знание типовых методик необходимых при выполнении расчетов для проектирования систем кондиционирования воздуха	Обучающийся не знает методик проектных изысканий и различные варианты схемных систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения Обучающийся не умеет выполнять техническое задание на проектные изыскания и разрабатывать различные схемы систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения Обучающийся не имеет навыки оформления технических заданий на проектные изыскания и разработки систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения	Обучающийся знает некоторые методики проектных изысканий и различные варианты схемных систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения Обучающийся не всегда правильно умеет выполнять техническое задание на проектные изыскания и разрабатывать различные схемы систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения Обучающийся имеет некоторые навыки оформления технических заданий на проектные изыскания и разработки систем кондиционирования воздуха и	Обучающийся знает методики проектных изысканий и различные варианты схемных систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения Обучающийся умеет техническое задание на проектные изыскания и разрабатывать различные схемы систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения Обучающийся имеет навыки оформления технических заданий на проектные изыскания и разработки систем кондиционирования воздуха и	Обучающийся твердо знает методики проектных изысканий и различные варианты схемных систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения Обучающийся уверенно выполнять техническое задание на проектные изыскания и разрабатывать различные схемы систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения Обучающийся имеет все навыки оформления технических заданий на проектные изыскания и разработки систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения. Отлично читает чертежи.

			холодоснабжение	холодоснабжения	

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

Примерный перечень вопросов

1. Уравнение Клайперона.
2. Состав воздуха.
3. Температура воздуха.
4. Давление воздуха.
5. Относительная влажность воздуха.
7. Температура точки росы.
8. Температура воздуха по мокрому термометру.
9. Удельная теплоемкость воздуха.
10. Энтальпия влажного воздуха.
11. Плотность влажного воздуха.
12. Диаграмма влажного воздуха. Ее структура.
13. Коэффициент теплоотдачи.

14. Коэффициент теплопроводности.
15. Коэффициент теплопередачи теплообменника
16. Классификация струй.
17. Необходимость очистки воздуха от пыли.

3.2. Доклад

Требования к подготовке доклада

Под докладом понимается устное сообщение по одному из вопросов тем, вынесенных на самостоятельное изучение.

Подготовка доклада направлена на развитие и закрепление у обучающихся навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации. Для этого обучающему предлагается: освоить один из вопросов по дисциплине; выявить ключевые понятия, характеризующие материал; подготовить доклад.

Выступление обучающего с докладом, занимает не более 3-5 минут.

Перечень вопросов и тем, вынесенных на самостоятельное изучение, представлен в приложении 2.

Таблица 2

Темы докладов, рекомендуемые при изучении дисциплины «Кондиционирование и холодоснабжение»

№ п/п	Темы докладов
1	2
1.	Новые технологии в кондиционировании воздуха
2.	Природные и искусственные источники холода.
3.	Основные направления энергосбережения в системах кондиционирования воздуха.
4.	Использование возобновляемых источников энергии в СКВ (энергии солнца, теплоты грунта и т.д.).
5.	Мембранные кондиционеры.
6.	Абсорбционные холодильные машины.
7.	СКВ с переменным расходом воздуха.
8.	Водо-воздушные системы кондиционирования воздуха.
9.	Обзор мировых производителей оборудования для СКВ
10	Регенерация теплоты удаляемого воздуха, теплообменники.

3.3. Практическая работа

Практические занятия проводятся после изучения теоретического материала по теме, и служат для закрепления полученных знаний, освоения умений и направлены на формирование установленных учебным планом компетенций.

Тематика практических занятий связана с рассматриваемым теоретическим лекционным материалом.

Оформление отчётов по практическим занятиям.

Отчёт должен оформляться на листах формата А 4 или в тетради для практических занятий и содержать:

1. Тему занятия (работы).
2. Цель занятия
3. Задание для исполнения.
4. Выполненные задания.
5. Выводы.

3.3.1 Перечень тем практических работ:

1. Производительность систем вентиляции и кондиционирования воздуха (СКВ).
2. Построение процессов СКВ на I-d-диаграмме влажного воздуха.
3. Прямоточная схема СКВ для теплого периода.
4. Прямоточная схема СКВ для холодного периода.
5. Схема СКВ с первой рециркуляцией для теплого периода.

6. Схема СКВ с первой рециркуляцией для холодного периода.

7. Определение параметров приточного и удаляемого воздуха в зрительном зале кинотеатра.

8. Определение производительности СКВ для зала заседаний на 200 мест.

9. Определение производительности СКВ по условию удавления полных теплоизбытков.

10. Определение параметров воздуха с помощью I-d диаграммы.

11. Определение расхода теплоты и воды для влажностной обработки воздуха в холодный период в СКВ работающей по прямоточной схеме.

12. Определение расхода холода для СКВ, работающей с одной рециркуляцией.

13. Определение возможности подмешивания рециркуляционного воздуха перед воздухонагревателем первой ступени в СКВ в холодный период

14. Основное оборудование центральных СКВ.

15. Камеры орошения 3.3.1.1. Расчет камеры орошения по методике ВНИИКондиционер

16. Расчет оросительной камеры ОКФ3 для теплого и холодного периода года.

17. Расчет камеры орошения с использованием модели тепломассообмена.

18. Сравнение модели и методики расчета оросительной камеры ВНИИКондиционер

19. Расчет воздухонагревателей

20. Поверочный расчет воздухонагревателя второй ступени для холодного периода

21. Расчет воздухоохладителей

22. Расчет воздухоохладителей при сухом охлаждении

23. Расчет воздухоохладителей при охлаждении и осушении воздуха

22. Определение конструктивных показателей поверхностного воздухоохладителя

Пример практическоой работы на тему: «Определение параметров воздуха с помощью I-d диаграммы»

Цель работы: необходимо определить параметры воздуха с помощью I-d диаграммы для холодного периода года.

Исходные данные:

г. Москва.

Холодный период года

параметры наружного воздуха: $t_H = -26$ °С, энтальпия $i_H = -25{,}3$ кДж/кг;

параметры внутреннего воздуха: $t_B = 20$ °С и относительная влажность $\varphi_B = 30$ %;

избытки явной теплоты $Q_я^x = -181$ Вт;

количество влаги $W^з = 200$ г/кг;

схема организации воздухообмена – «сверху-вверх», температура удаляемого воздуха $t_{уд}$ = 20 °С;

расход наружного воздуха, подаваемого центральной системой кондиционирования воздуха в помещение G_H = 360 кг/ч. Схема тепло-холодоснабжения двухтрубная, типоразмер фэнкойла CLIVET F4 3R, теплообменник трехрядный, расход воздуха при максимальной скорости вращения вентилятора $G_ф^{max}$ = 852 кг/час.

Провести необходимые построения. Определить значения: $\varepsilon^з$, $d_{см}$, $t_{пр}^м$, $Q_{mi}^м$, W.

1. Построение начинают с нанесения на $I-d$-диаграмму точки H (t_H и i_H) и B (t_B и φ_B), характеризующих состояние наружного и внутреннего воздуха в расчетном режиме для холодного периода года.

2. Вычисляют значение углового коэффициента процесса изменения состояния воздуха в помещении

$$\varepsilon^з = \frac{3{,}6Q_я^x + 2{,}54W^з}{W^з} = \frac{3{,}6\cdot(-181)+2{,}54\cdot 200}{200} = -0{,}72 \text{ кДж/г.}$$

На $I-d$-диаграмме через точку B проводят луч процесса изменения состояния воздуха в помещении.

3. Определяют влагосодержание смеси необработанного наружного воздуха с рециркуляционным:

$$d_{см} = \frac{G_H d_H + G_{рец} d_B}{G_H + G_{рец}} = \frac{360\cdot 0{,}4 + 492\cdot 4{,}4,}{852} = 2{,}7 \text{ г/кг.}$$

Соединяют точку H с точкой B и на пересечении линии с $d_{см} = const$ получают точку C, характеризующую состояние смеси необработанного наружного воздуха и рециркуляционного.

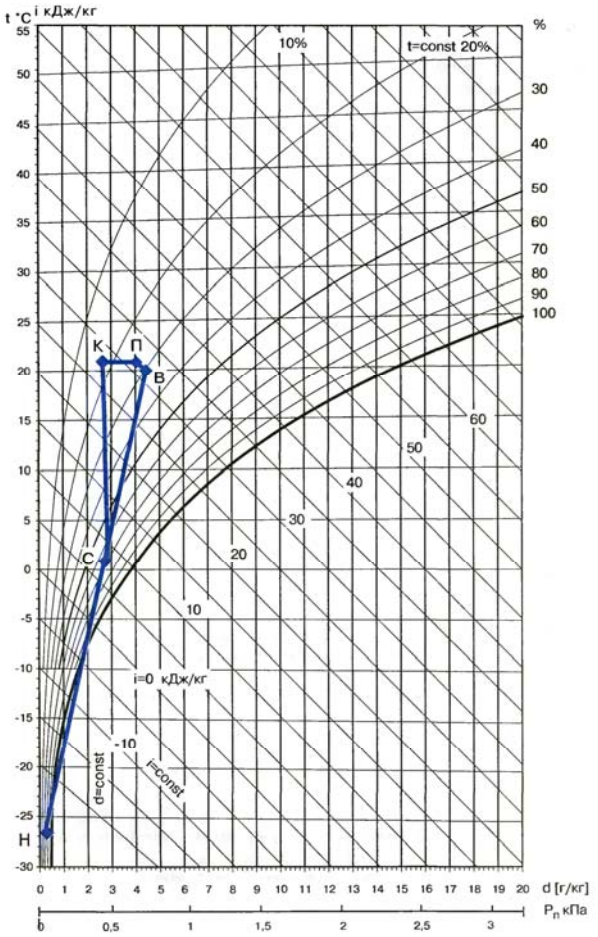
1.Определяют требуемую температуру приточного воздуха на выходе из фэнкойла:

°С.

2. Пересечение луча процесса изменения состояния воздуха в помещении = –0,72 кДж/кг с изотермой = 20,8 °С дает точку , характеризующую состояние смеси после нагревания в теплообменнике фэнкойла.

Определяют параметры воздуха в точке : энтальпия = 31,4 кДж/кг, относительная влажность = 26 %, влагосодержание = 4,1 г/кг.

Определяют параметры воздуха в точке C: энтальпия i_C = 7,4 кДж/кг, относительная влажность φ_C = 67 %, температура t_C = 0,6 °С.



Пример 7. ***Холодный период года. Смешение наружного необработанного и рециркуляционного воздуха и обработка смеси в фэнкойле (недостаток теплоты в помещении)***

Таблица параметров точек состояния воздуха

Параметр	***Размерность***	*Н*	*В*	*С*	*П*	*К*
Температура t	**°С**	-26,0	20,0	0,6	20,8	20,8
Относит. влажность φ	**%**	98	30	67	26	17
Влагосодержание d	**г/кг**	0,4	4,4	2,7	4,1	2,7
Энтальпия i	**кДж/кг**	-25,4	31,5	7,4	31,4	27,9
Плотность ρ	**кг/м^3**	1,40	1,17	1,26	1,17	1,17
Температура мокрого термометра $t_м$	**°С**	-26,0	10,8	-1,3	10,7	9,2

4. На основе построения процесса обработки воздуха для холодного периода определяют расходы теплоты на нагревание воздуха в теплообменнике фэнкойла, кВт

$$Q_{mi}^{м} = 0{,}278 c_B \left(G_{рец.i} + G_{Hi}\right)\left(t_{пр}^{м} - t_C\right) = 0{,}278 \cdot 852 \cdot 1{,}005 \left(20{,}8 - 0{,}6\right) = 4808 \text{ Вт.}$$

Таблица, составленная по данным таблицы каталога CLIVET для фэнкойла F4 3R при параметрах теплоносителя 50…40 °С и температуре внутреннего воздуха 20 °С.

Теплопроизводительность, Вт	***Расход воздуха, кг/час***	***Конечная температура воздуха, °С***
5600	852	43,5
4500	660	44,4
3500	480	46,1

5. Для поддержания требуемого значения относительной влажности в помещении в холодный период при такой схеме обработки внутренний воздух необходимо увлажнять. Производительность пароувлажнителя, кг/ч, определяют по формуле:

$$W = \left(G_H + G_{рец}\right)\left(d_П - d_C\right) = 852 \cdot \left(4{,}1 - 2{,}7\right) = 1192{,}8 \text{ г/час} = 1{,}2 \text{ кг/час.}$$

3.4. Тестовые задания

По дисциплине «Кондиционирование и холодоснабжение» предусмотрено проведение следующих видов тестирования: письменное.

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

Результаты тестирования учитываются при проведении рубежного контроля, если обучающийся сдал тестовое задание на «хорошо» и «отлично», то он освобождается от вопросов по данному материалу при сдаче рубежного контроля.

Пример тестового задания:

Задание {{1}} ТЗ № 1-1 КТ =; МТ=
I:
S: Коэффициент теплопроводности имеет размерность ###.
+: Вт/(м^2 ·°С)
+: Вт/(м^2 ·°К)
@
Задание {{2}} ТЗ № 1-1 КТ =; МТ=;
I:
S: В холодильной технике передача тепла осуществляется за счет
+: теплопроводности
–: лучеиспускания
+: конвекции
@
Задание {{3}} ТЗ № 1-1 КТ =; МТ=;
I:

S: Процесс перехода рабочего вещества из парообразного в жидкое состояние, сопровождающийся отводом тепла в окружающую среду, называется ###.
+: конденсацией
@
Задание{{4}} ТЗ № 1-1 КТ =; МТ=;
I:
S: Процесс понижения давления рабочего вещества и его температуры называется ###.
+: дросселированием
@
V1: 01
V2: 02
V3:
Задание {{5}} ТЗ № 1-2 КТ =; МТ=;
I:
Q: Последовательность обратного цикла Карно в холодильной машине
D1: кипение
D2: сжатие
D3: конденсация
D4: дросселирование
@
Задание {{6}} ТЗ № 1-2 КТ =; МТ=;
I:
Q: Последовательность движения холодильного агента в парокомпрессионной холодильной машине
D1: компрессор
D2: конденсатор
D3: ресивер
D4: терморегулирующий вентиль
D5: испаритель
@
V1: 01
V2: 03
V3:
Задание {{7}} ТЗ № 1-3 КТ =; МТ=;
I:
S: Охлаждение жидкими газами основано на их свойствах при низкой температуре в условиях атмосферного давления
+: кипеть
–: конденсироваться
–: дросселировать
@
Задание {{8}} ТЗ № 1-3 КТ =; МТ=;

I:
S: Укажите формулу для определения холодильного коэффициента обратного цикла Карно
+: $E = T_к/(T_0 – T_к)$
–: $E = q_к/ (q_к - q_0)$
–: $E = q_0/ (q_к - q_0)$
–: $E = I_ц/q_0$
@
Задание {{9}} ТЗ № 1-3 КТ =; МТ=;
I:
S: Как определить количество тепла (ВТ), проходящего через стенки в теплообменных аппаратах
+: $Q = kF(t_в – t_н)$
–: $Q = F/k (t_в – t_н)$
–: $Q = kF(t_в + t_н)$
–: $Q = k/F(t_в – t_н)$
@
Задание {{10}} ТЗ № 1-3 КТ =; МТ=;
I:
S: Как определить поверхность испарителя ($м^2$)
+: $F = Q /k(t_в – t_н)$
–: $F = k(t_{с.р.т.} – t_{с.р.в.})$
–: $F = Qk(t_{с.р.т.} – t_{с.р.в.})$
–: $F = Qk/(t_{с.р.т.} – t_{с.р.в.})$

3.5. Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Назначение кондиционирования воздуха, задачи СКВ, классификация по назначению поддерживаемых параметров.
2. Построение процесса кондиционирования воздуха на h-d диаграмме при обработке воздуха твердыми влагопоглотителями.
3. Классификация систем кондиционирования воздуха (СКВ) по обеспеченности параметров и централизации.
4. Многозональная схема кондиционирования воздуха с изменением расхода воздуха.
5. Выбор расчетных параметров наружно и внутреннего воздуха.
6. Многозональная схема кондиционирования воздуха с доводчиком и ее работа.
7. Принципиальная схема форсуночного кондиционера и его работа в теплый и холодный периоды года.

8. Структурная схема системы кондиционирования воздуха и ее работа.

9. Назначение форсуночной камеры и ее теплотехнический расчет.

10. Прямоточная схема СКВ и использование адиабатического процесса в теплый период года.

11. Компоновка центрального кондиционера из блоков.

12. Обработка воздуха летом. Прямоточная схема. Построение процесса на h-d диаграмме.

13. Конструкция воздухонагревателей и их теплотехнический расчет.

14. Местные неавтономные кондиционеры. Принципиальная схема кондиционера КНБ.

15. Обработка воздуха в холодный период. Прямоточная схема. построение процесса на h-d диаграмме.

16. Местный неавтономный кондиционер – доводчик.

17. Обработка воздуха зимой. Схема с рециркуляцией перед калорифером первого подогрева. Построение процесса на h-d диаграмме.

18. Обработка воздуха зимой. Схема с рециркуляцией после калорифера первого подогрева. Построение процесса на h-d диаграмме.

19. Уровень требований к обеспечению параметров микроклимата. Классы систем КВ.

20. Определение минимально необходимого расхода наружного воздуха в СКВ

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Мембранные кондиционеры.

2. Физическая сущность поглощения влаги жидкими и твердыми влагопоглотителями.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Источники холода для СКВ; естественные и искусственные.

2. Принципиальная схема обработки воздуха жидкими влагопоглотителями и ее работа.

3. Построение процесса кондиционирования воздуха на h-d диаграмме при обработке воздуха жидкими влагопоглотителями.

4. Контур холодильной машины: испаритель – форсуночная камера.

5. Принципиальная схема кондиционирования воздуха при обработке воздуха твердыми поглотителями.

6. Контур холодильной машины: конденсатор – вентиляторная градирня.

7. Теплотехнический расчет холодильной машины для систем кондиционирования воздуха.

8. Двухканальная скоростная система кондиционирования воздуха.

9. Блоки увлажнения центральных СКВ. Конструкция, принцип работы.

10. Форсуночные камеры и блоки сотового увлажнения. Конструкция и расчет.

11. Системы кондиционирования воздуха для многозональных помещений и зданий с многокомнатной планировкой. Возможные технические решения.

12. Поверхностные воздухоохладители. Конструкция. Расчет.

13. Фильтры для очистки воздуха от пыли. Выбор фильтра.

14. Вентиляционные агрегаты центральных установок СКВ. Их особенности. Выбор вентилятора.

15. Оборудование водо-воздушных СКВ. Эжекционные и вентиляторные доводчики (фэнкойлы), конструкция и характеристики.

16. СКВ на основе применения местных автономных кондиционеров. Типы местных автономных кондиционеров. Область применения.

17. Схема и принцип работы парокомпрессионной холодильной установки. Холодильный коэффициент. Энергетический баланс.

18. Особенности работы парокомпрессионной холодильной установки в режиме теплового насоса. Коэффициент преобразования энергии.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Природные и искусственные источники холода.
2. Холодильные агенты. Требования к ним, свойства. Характеристики.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Температурный режим работы холодильной машины. Построение процесса изменения состояния хладагента на lgP-i диаграмме.
2. Расчет основных характеристик холодильной машины и выбор основных элементов: компрессора, конденсатора, испарителя.
3. Водоохлаждающие холодильные машины для СКВ, классификация.
4. Абсорбционные холодильные машины. Принцип работы, достоинства и недостатки.
5. Схемы холодоснабжения и теплоснабжения СКВ. Классификация систем холодоснабжения: системы с непосредственным использованием хладагентов, с использованием промежуточных хладоносителей.
6. Применение установок СКВ с раздельным размещением компрессорно-конденсаторных агрегатов и испарителей в СКВ, их разновидности.
7. Схемы тепло-холодоснабжения водо-воздушных СКВ: двухтрубная, четырехтрубная. трехтрубная.
8. Схемы теплоснабжения воздухонагревателей первой и второй ступени центральных кондиционеров.

9. Схемы холодоснабжения камер орошения, поверхностных воздухоохладителей.
10. Оборотное водоснабжение парокомпрессионных холодильных машин с водяным охлаждением конденсатора. Принципиальная схема. Сухие и мокрые градирни.
11. Годовые изменение параметров наружного климата, изменение тепло- и влагопоступлений внутри помещения. Анализ работы СКВ при изменении параметров наружного воздуха и внутренних тепло- и влагопоступлений.
12. Управляющие воздействия в аппаратах кондиционирования воздуха. Регулирующие клапаны, устанавливаемые на трубопроводах. Воздушные регулирующие клапаны. Основы подбора регулирующих клапанов.
13. Функциональная схема автоматического регулирования СКВ, ее выбор на основе анализа режима работы СКВ в течение года.
14. Основные направления энергосбережения в системах кондиционирования воздуха. Использование возобновляемых источников энергии в СКВ (энергии солнца, теплоты грунта и т.д.).
15. Водо-воздушные системы кондиционирования воздуха с эжекционными доводчиками.
16. Водо-воздушные системы кондиционирования воздуха с вентиляторными доводчиками.
17. Система кондиционирования воздуха отдельного помещения большого объема. Выбор принципиальной схемы обработки воздуха в центральной однозональной СКВ для теплого периода года. Кондиционирование воздуха на основе использования адиабатного охлаждения воздуха

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Регенерация теплоты удаляемого воздуха, теплообменники, схемы. Технико-экономическая оценка энергосберегающих мероприятий в СКВ.
2. Теплоиспользующая бромистолитиевая холодильная установка.

3.6. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 08.03.01 Строительство установлена промежуточная аттестация в виде экзамена.

Расчетные задания к экзаменационному билету не прилагаются.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Назначение кондиционирования воздуха, задачи СКВ, классификация по назначению поддерживаемых параметров.
2. Построение процесса кондиционирования воздуха на h-d диаграмме при обработке воздуха твердыми влагопоглотителями.

3. Классификация систем кондиционирования воздуха (СКВ) по обеспеченности параметров и централизации.

4. Многозональная схема кондиционирования воздуха с изменением расхода воздуха.

5. Выбор расчетных параметров наружно и внутреннего воздуха.

6. Многозональная схема кондиционирования воздуха с доводчиком и ее работа.

7. Принципиальная схема форсуночного кондиционера и его работа в теплый и холодный периоды года.

8. Структурная схема системы кондиционирования воздуха и ее работа.

9. Назначение форсуночной камеры и ее теплотехнический расчет.

10. Прямоточная схема СКВ и использование адиабатического процесса в теплый период года.

11. Компоновка центрального кондиционера из блоков.

12. Обработка воздуха летом. Прямоточная схема. Построение процесса на h-d диаграмме.

13. Конструкция воздухонагревателей и их теплотехнический расчет.

14. Местные неавтономные кондиционеры. Принципиальная схема кондиционера КНБ.

15. Обработка воздуха в холодный период. Прямоточная схема. построение процесса на h-d диаграмме.

16. Местный неавтономный кондиционер – доводчик.

17. Обработка воздуха зимой. Схема с рециркуляцией перед калорифером первого подогрева. Построение процесса на h-d диаграмме.

18. Мембранные кондиционеры.

19. Обработка воздуха зимой. Схема с рециркуляцией после калорифера первого подогрева. Построение процесса на h-d диаграмме.

20. Уровень требований к обеспечению параметров микроклимата. Классы систем КВ.

21. Физическая сущность поглощения влаги жидкими и твердыми влагопоглотителями.

22. Определение минимально необходимого расхода наружного воздуха в СКВ

22. Зоны обработки воздуха водой и изображение их на h-d диаграмме; обработка воздуха жидкими влагопоглотителями.

23. Источники холода для СКВ; естественные и искусственные.

24. Принципиальная схема обработки воздуха жидкими влагопоглотителями и ее работа.

25. Построение процесса кондиционирования воздуха на h-d диаграмме при обработке воздуха жидкими влагопоглотителями.

26. Контур холодильной машины: испаритель – форсуночная камера.

27. Принципиальная схема кондиционирования воздуха при обработке воздуха твердыми поглотителями.

28. Контур холодильной машины: конденсатор – вентиляторная градирня.

29. Теплотехнический расчет холодильной машины для систем кондиционирования воздуха.

30. Двухканальная скоростная система кондиционирования воздуха.

31. Блоки увлажнения центральных СКВ. Конструкция, принцип работы.

32. Форсуночные камеры и блоки сотового увлажнения. Конструкция и расчет.

33. Системы кондиционирования воздуха для многозональных помещений и зданий с многокомнатной планировкой. Возможные технические решения.

34. Поверхностные воздухоохладители. Конструкция. Расчет.

35. Фильтры для очистки воздуха от пыли. Выбор фильтра.

36. Вентиляционные агрегаты центральных установок СКВ. Их особенности. Выбор вентилятора.

37. Оборудование водо-воздушных СКВ. Эжекционные и вентиляторные доводчики (фэнкойлы), конструкция и характеристики.

38. СКВ на основе применения местных автономных кондиционеров. Типы местных автономных кондиционеров. Область применения.

39. Природные и искусственные источники холода.

40. Схема и принцип работы парокомпрессионной холодильной установки. Холодильный коэффициент. Энергетический баланс.

41. Особенности работы парокомпрессионной холодильной установки в режиме теплового насоса. Коэффициент преобразования энергии.

42. Холодильные агенты. Требования к ним, свойства. Характеристики.

43. Температурный режим работы холодильной машины. Построение процесса изменения состояния хладагента на lgP-i диаграмме.

44. Расчет основных характеристик холодильной машины и выбор основных элементов: компрессора, конденсатора, испарителя.

45. Водоохлаждающие холодильные машины для СКВ, классификация.

46. Абсорбционные холодильные машины. Теплоиспользующая бромистолитиевая холодильная установка. Принцип работы, достоинства и недостатки.

47. Схемы холодоснабжения и теплоснабжения СКВ. Классификация систем холодоснабжения: системы с непосредственным использованием хладагентов, с использованием промежуточных хладоносителей.

48. Применение установок СКВ с раздельным размещением компрессорно-конденсаторных агрегатов и испарителей в СКВ, их разновидности.

49. Схемы тепло-холодоснабжения водо-воздушных СКВ: двухтрубная, четырехтрубная. трехтрубная.

50. Схемы теплоснабжения воздухонагревателей первой и второй ступени центральных кондиционеров.

51. Схемы холодоснабжения камер орошения, поверхностных воздухоохладителей.

52. Оборотное водоснабжение парокомпрессионных холодильных машин с водяным охлаждением конденсатора. Принципиальная схема. Сухие и мокрые градирни.

53. Годовые изменение параметров наружного климата, изменение тепло- и влагопоступлений внутри помещения. Анализ работы СКВ при изменении параметров наружного воздуха и внутренних тепло- и влагопоступлений.

54. Управляющие воздействия в аппаратах кондиционирования воздуха. Регулирующие клапаны, устанавливаемые на трубопроводах. Воздушные регулирующие клапаны. Основы подбора регулирующих клапанов.

55. Функциональная схема автоматического регулирования СКВ, ее выбор на основе анализа режима работы СКВ в течение года.

56. Основные направления энергосбережения в системах кондиционирования воздуха. Использование возобновляемых источников энергии в СКВ (энергии солнца, теплоты грунта и т.д.).

57. Регенерация теплоты удаляемого воздуха, теплообменники, схемы. Технико-экономическая оценка энергосберегающих мероприятий в СКВ.

58. Водо-воздушные системы кондиционирования воздуха с эжекционными доводчиками.

59. Водо-воздушные системы кондиционирования воздуха с вентиляторными доводчиками.

60. Система кондиционирования воздуха отдельного помещения большого объема. Выбор принципиальной схемы обработки воздуха в центральной однозональной СКВ для теплого периода года. Кондиционирование воздуха на основе использования адиабатного охлаждения воздуха.

Образец экзаменационного билета:

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

Кафедра «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение»
Экзаменационный билет № 5

По дисциплине «Кондиционирование и холодоснабжение»

1. Обработка воздуха зимой. Схема с рециркуляцией перед калорифером первого подогрева. Построение процесса на h-d диаграмме.

2. Фильтры для очистки воздуха от пыли. Выбор фильтра.

3. Холодный период года - г. Москва. Параметры наружного воздуха: = –26 °С, энтальпия = –25,3 кДж/кг; параметры внутреннего воздуха: = 20 °С и относительная влажность = 30 %; избытки явной теплоты = –181 Вт; количество влаги = 200 г/кг; схема организации воздухообмена – «сверху-вверх», температура удаляемого воздуха = 20 °С; расход наружного воздуха, подаваемого

центральной системой кондиционирования воздуха в помещение = 360 кг/ч. Схема тепло-холодоснабжения двухтрубная, типоразмер фэнкойла CLIVET F4 3R, теплообменник трехрядный, расход воздуха при максимальной скорости вращения вентилятора = 852 кг/час.

Зав. кафедрой, профессор Абдразаков Ф.К.

3.6.1 Промежуточная аттестация (курсовая работа)

Курсовая работа направлена на освоение навыков самостоятельной работы с нормативными документами, расчета и проектирования системы холодоснабжения предприятия.

Работа выполняется в соответствии с действующими нормами и стандартами, включает графическую часть и пояснительную записку.

Содержание пояснительной записки:

Задание
Введение
1. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха
2. Составление тепловых и влажностных балансов помещения
3. Определение угловых коэффициентов луча процесса в помещении
4. Определение температуры уходящего воздуха
5. Предварительное построение процесса КВ на h-d диаграмме и определение воздухообменов
6. Построение процессов КВ на h-d диаграмме в теплый и холодный периоды года
7. Расчет потребности тепла и холода и выбор кондиционера
8. Теплотехнический и аэродинамический расчет воздухонагревателей
9. Теплотехнический и аэродинамический расчет оросительных камер
10. Подбор и расчет воздухораспределительных устройств
11. Расчет и выбор холодильной установки
12. Подбор вентиляционного оборудования
Заключение
Литература

Требования к оформлению пояснительной записки

Объем не менее 20, но не более 50 стр. формата А4. Поля: левое – 30 мм, правое – 15, верхнее – 20, нижнее – 20 мм. Основной текст – шрифт TimesNewRoman, кегль 14. Заголовки – по центру, прописной полужирный шрифт TimesNewRoman, кегль 14. Раздел «Список литературы» – TimesNewRoman, кегль 12. Интервал: между строками – 1,5; между заголовками и текстом – 1; абзацный отступ – 1,25 см. Выравнивание основного текста – по ширине. Переносы не допускаются. Нумерация страниц – середина нижнего поля. Нумерация начинается с третьей страницы.

В тексте пояснительной записки:

- единицы физических величин должны соответствовать системе СИ; допускается использование несистемных единиц, которые располагают рядом в круглых скобках;

- не допускается применять произвольные словообразования и сокращения слов, кроме установленных правилами орфографии и соответствующими стандартами по ГОСТ 2.316;

- не допускается применять без числовых значений математические знаки, например > (больше), <(меньше), =(равно), ≥ (больше или равно), ≤ меньше или равно), а также знаки № (номер), % (процент).

Формулы в тексте должны иметь расшифровку. Значение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

Курсовая работа должна быть сброшюрована. Первая страница обложки оформляется титульным листом. Второй страницей прилагается задание на курсовую работу.

Ход выполнения курсовой работы контролируется преподавателем в течение семестра. При проведении рубежных контролей обязательно оценивается и выполненная часть курсовой работы. Выявленные ошибки фиксируются преподавателем для последующего исправления обучающимся.

Выполненная курсовая работа подлежит окончательной проверке преподавателем, руководящим курсовым проектированием, и защите в комиссии. Комиссия состоит из заведующего кафедрой или его заместителя, ведущего преподавателя и руководителя курсового проектирования. Защита предполагает собеседование по вопросам, изложенным в курсовой работе. На защите работы могут присутствовать другие обучающиеся и преподаватели.

Задание на курсовую работу:

ФГБОУ ВО САРАТОВСКИЙ ГАУ
Факультет инженерии и природообустройства

Направление 08.03.01 «Строительство» УТВЕРЖДАЮ
Направленность (профиль)
«Тепло-, газо-, холодоснабжение и вентиляция»

зав. каф. Абдразаков Ф.К.

Кафедра «Строительство, ТГС и энергообеспечение»
Задание №___
Задание для выполнения курсовой работы обучающемуся_____ курс, группа_____
1. Тема курсовой работы: «Проектирование и расчет системы кондиционирования для помещения общественного назначения»
2. Технический задание: _____
_____

3. Исходные данные к работе:

Номер плана	Город	Температура теплоносителя	Ориентация по сторонам света

4. Примерное содержание расчетно-пояснительной записки:

1. Краткое описание объекта_____
2. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха_____
3. Составление тепловых и влажностных балансов помещения_____
4. Определение угловых коэффициентов луча процесса в помещении_____
5. Определение температуры уходящего воздуха_____
6. Предварительное построение процесса КВ на h-d диаграмме и определение воздухообменов
7. Построение процессов КВ на h-d диаграмме в теплый и холодный периоды года_____
8. Расчет потребности тепла и холода и выбор кондиционера_____
9. Теплотехнический и аэродинамический расчет воздухонагревателей_____
10. Теплотехнический и аэродинамический расчет оросительных камер_____
11. Подбор и расчет воздухораспределительных устройств_____
12. Расчет и выбор холодильной установки_____
13. Подбор вентиляционного оборудования_____

Заключение_____

Литература_____

5. **Перечень графического материала**: разрез по помещению с размещением кондиционера и план. Принципиальная технологическая схема КВ и холодоснабжения с функциональными связями автоматического регулирования. Спецификация и элементы кондиционера_____

6. Литература, пособия:

1. Спиридонова Е.В., Наумова О.В., Чесноков, Б.П**.** Кондиционирование воздуха и холодоснабжение:/ учебное пособие/ Спиридонова, Е.В. Наумова, О.В., Чесноков, Б.П.- Саратов:2017,- 70 с.

2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2);

3. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные

Дата выдачи задания_____

Срок сдачи обучающимся законченной работы_____

Руководитель курсовой работы_____

Примерный план выполнения и краткое описание глав курсовой работы представлены в Методических указаниях по выполнению курсовой работы по дисциплине «Кондиционирование и холодоснабжение» (приложение 4).

Количество вариантов задания – 25.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Кондиционирование и холодоснабжение» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, рубежных и промежуточного контролей и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация) *			Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация) *			Описание
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: методы расчета инженерных систем технологических энергоносителей; основные направления развития систем технологических энергоносителей, элементы этих систем, современное оборудование систем технологических энергоносители промышленных предприятий;

умения: применять основные нормативы и правила при проектировании систем кондиционирования и холодоснабжения, разрабатывать эффективные технические решения по расчетам и принятым проектным решениям, разрабатывать проектную техническую документацию, соответствующую стандартам, техническим условиям или другим нормативным документам.

владение навыками: выбора схем и проектирования современных систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения в зданиях различного назначения.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание материала: методы расчета систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения; основные направления развития систем кондиционирования воздуха, элементы и оборудование этих систем. - умение применять основные нормативы и правила при проектировании систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения, разрабатывать эффективные технические решения по расчетам и проектированию систем кондиционирования воздуха, разрабатывать проектную техническую документацию, соответствующую стандартам, техническим условиям или другим нормативным документам.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание материала, но допускает не существенные неточности; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение выполнять построение процессов КВ в теплый и холодный периоды для различных схем систем координирования воздуха и холодоснабжения; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками современных методов проектирования и расчета систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение составление теплового и влажностного балансов помещения, построение процессов КВ на h-d диаграмме; - в целом успешное, но не системное владение навыками современных методов проектирования и расчета систем кондиционирования воздуха для знаний различного назначения.
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: методы расчета и проектирования систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения; основные направления развития этих систем и современное оборудование систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения; - не умеет использовать методы и приемы при решении инженерных задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;

	- обучающийся не владеет навыками современных методов проектирования и расчета систем кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу.

4.2.2. Критерии оценки доклада

При подготовке доклада обучающийся демонстрирует:

знания: составления доклада согласно требованиям;

умения: работать с научной и технической литературой;

владение навыками: четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, **делать** выводы по возможным способам решения.

Критерии оценки доклада

отлично	обучающийся демонстрирует: знания составления доклада согласно требованиям; умения работать с научной и технической литературой по рассматриваемой теме; навыки четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения.
хорошо	обучающийся демонстрирует: знания составления доклада согласно требованиям, но допускаются неточности; умения работать с научной и технической литературой навыки четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения, которые требуют небольшого дополнения.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: знания составления доклада, которые в большей части не соответствуют требованиям; умения в недостаточной степени работать с научной и технической литературой по рассматриваемой теме; навыки четко отражать актуальность, которая изложена с серьезными упущениями, и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения.
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: не знание основных требований составления доклада; не умеет работать с научной и технической литературой по рассматриваемой теме; не владеет навыками четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения.

4.2.3. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

отлично	обучающийся демонстрирует: - правильные ответы на 9-10 вопросов
хорошо	обучающийся демонстрирует: - правильные ответы на 7-8 вопросов
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - правильные ответы на 5-6 вопросов
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - правильные ответы менее 5 вопросов

4.2.4. Критерии оценки практических работ

При выполнении практических работ обучающийся демонстрирует:

знания: основных нормативов и правил при расчетах систем технологических энергоносителей, а также основных нормативных документов; нормативной базы в области инженерных изысканий при проектировании объектов профессиональной деятельности.

умения: выполнять необходимые расчеты и подбирать оборудование для всех этапов проектирования СКВ и холодоснабжения.

владение навыками: выполнения всех необходимых расчетов и выбора оборудования СКВ и холодоснабжения, оформления результатов расчетов в соответствии с действующими нормами.

Критерии оценки выполнения практических работ

отлично	обучающийся демонстрирует: - полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического занятия и показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, знание соответствующей литературы, делать самостоятельные обобщения и выводы, правильно выполняет учебные задачи.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - логическое изложение материала, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие нормативные документы и литературные источники, освещение вопросов завершено выводами, обучающийся обнаружил умение выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, четко выраженное отношение обучающегося к фактам и событиям или допущены 1-2 арифметические и 1-2 логические ошибки при решении задач
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - овладел сутью вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала, и учебной литературы, пытается делать выводы и решать задачи. Но на занятии ведет себя пассивно,

	отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 3-4 ошибки при решении задач.
неудовлетворительно	обучающийся: - обнаружил несостоятельность осветить вопрос, бессистемно, с грубыми ошибками; отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать задачи.

4.2.5. Критерии оценки курсовой работы при промежуточной аттестации

При представлении к защите курсовой работы обучающийся демонстрирует:

знания: систем кондиционирования воздуха, элементы этих систем; схемы и устройство систем кондиционирования воздуха их основное и вспомогательное оборудование; основной нормативной документации, регламентирующей проектирование систем кондиционирования воздуха;

умения: выбирать способ воздухораспределения, принципиальные решения СКВ, принципиальные схемы холодоснабжения СКВ, выполнять необходимые расчеты и подбирать оборудование для всех этапов проектирования СКВ и холодоснабжения, оформлять разделы проекта; подбирать основное и вспомогательное оборудование системы кондиционирования воздуха на основании произведенных расчетов, оформлять разделы проекта «Кондиционирование воздуха» и «Холодоснабжение СКВ».

владение навыками: проектирования систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения в зданиях с различными областями профессиональной деятельности.

Критерии оценки курсовой работы

отлично	обучающийся демонстрирует: правильность проектирования, соответствие действующим нормативным требованиям; аккуратность и грамотность оформления пояснительной записки и графических материалов; умение объяснять, обосновывать и защищать разработанные решения.
хорошо	обучающийся демонстрирует: правильность проектирования, соответствие действующим нормативным требованиям (выявленные ошибки своевременно устранены); в целом аккуратность и грамотность оформления пояснительной записки и графических материалов, но имеются некоторые нарушения в оформлении; умение объяснять, обосновывать и защищать разработанные решения.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: незначительные ошибки в правильности проектирования, соответствие действующим нормативным требованиям (выявленные ошибки устранены

	после повторной проверки); в целом аккуратность и грамотность оформления пояснительной записки и графических материалов, но имеются неточности и нарушения в оформлении; поверхностное умение объяснять, обосновывать и защищать разработанные решения.
неудовлетворительно	обучающийся: выполнил работу с ошибками, что не соответствует действующим нормативным требованиям (выявленные ошибки не устранены после повторной проверки); не аккуратно и с нарушениями в оформлении пояснительной записки и графических материалов; не может объяснить, обосновать и защитить разработанные решения

Разработчик: доцент, Спиридонова Е.В.

(подпись)