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:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f35a12

Приложение 1

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 20 19 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**НАСОСЫ, ВЕНТИЛЯТОРЫ, КОМПРЕССОРЫ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ**
Направление подготовки	**08.03.01 Строительство**
Направленность (профиль)	**Тепло-, газо-. холодоснабжение и вентиляция**
Квалификация выпускника	**Бакалавр**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Форма обучения	**Очная**
Кафедра-разработчик	**Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение**
Ведущий преподаватель	**Михеева О.В., доцент**

Разработчик: доцент, Михеева О.В. _____
(подпись)

Саратов 2019

Содержание

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 4
…….

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 7
программы.....……..……..…….

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их 19
формирования……

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

В результате изучения дисциплины «Насосы, вентиляторы, компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции» 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, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Насосы, вентиляторы, компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции»

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	подготавливать проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции	ПК-12.6 – учет требований нормативно-технической документации при проектировании внутренних инженерных систем создания и обеспечения микроклимата помещений ПК-12.7 – подготовка проектов по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям инженерных систем зданий.	5	лекции, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа	Круглый стол, мозговой штурм, устный отчет по лабораторным, практическим занятиям, доклад по самостоятельной работе, доклад

Примечание:

Компетенция ПК-12 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Кондиционирование и холодоснабжение», «Отопление», «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».

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

Перечень оценочных материалов

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	Круглый стол	совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации, позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	описание деловой игры
2	мозговой штурм	совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника с целью решения проблемы одной конкретной ситуации, и выбором в дальнейшем наиболее удачного ее решения для использования на практике	описание мозгового штурма
3	доклад	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое сообщение о полученных результатах 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
4	доклад по самостоятельной	продукт самостоятельной работы обучающегося,	требования к выступлению с докладом

	работе	представляющий собой устное выступление по представлению тем вынесенных на самостоятельное изучение	
5	устный отчет по лабораторным, практическим занятиям	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	требования к устному отчету

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Классификация нагнетателей и их назначение. Идеальный и реальный газы. Уравнение Эйлера.	ПК-12	доклад по самостоятельной работе.
2	**Поршневой компрессор.** Изучение устройства поршневого компрессора.	ПК-12	Устный отчет по лабораторным занятиям, практическим занятиям, доклад по самостоятельной работе.
3	**Конструкции центробежных и осевых компрессоров, их характеристики.** Ступени осевого компрессора и его конструкции.	ПК-12	Устный отчет по лабораторным занятиям, практическим занятиям, доклад по самостоятельной работе.
4	**Характеристики нагнетателей, схемы включения и особенности работы их в сети.** Особенности характеристик компрессоров и их пересчет при изменении числа оборотов или свойств газа. Устойчивость работы. Помпаж. Схемы включения.	ПК-12	доклад по самостоятельной работе, устный отчет по лабораторной работе, мозговой штурм.
5	**Изучение устройства лопастного центробежного и осевого компрессора.** Основные характеристики, особенности конструкции	ПК-12	доклад по самостоятельной работе, круглый стол , доклад
6	**Основы регулирования и**	ПК-12	Устный отчет по лабораторным

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	выбор приводов компрессоров. Основные способы регулирования компрессоров. Дросслирование. Охлаждение газа в компрессоре. Типы приводов компрессорных установок. Выбор электродвигателей. Определение сопротивления транспортной сети.		занятиям, практическим занятиям, доклад по самостоятельной работе..
7	**Поршневые и ротационные компрессоры.** Устройство и принцип действия поршневого компрессора.	ПК-12	Устный отчет по лабораторным занятиям, практическим занятиям, доклад по самостоятельной работе..
8	**Основные законы в теории насосов и вентиляторов.** Назначение насосов и вентиляторов. Уравнение неразрывности. Параметры работы насосов и вентиляторов. Необходимый напор. Характеристика сети. Лопастные машины.	ПК-12	Устный отчет по лабораторным занятиям, практическим занятиям, доклад по самостоятельной работе..
9	**Лопастные машины.** Конструкция лопастных нагнетателей. Радиальный и диаметральный вентиляторы. Входные и выходные патрубки	ПК-12	Устный отчет по лабораторным занятиям, практическим занятиям, доклад по самостоятельной работе.
10	Особенности характеристик осевых и центробежных машин. Геометрически подобные машины. Пересчет характеристик. Универсальные характеристики.	ПК-12	Устный отчет по лабораторным занятиям, практическим занятиям, доклад по самостоятельной работе.
11	**Особенности работы вентиляторов.** Основные характеристики	ПК-12	Устный отчет по лабораторным занятиям, практическим занятиям, доклад по самостоятельной работе.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Насосы, вентиляторы, компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенци	Индикаторы достижения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового	пороговый	продвинутый	высокий

и, этапы освоения компетенции	компетенций	уровня (неудовлетворительно)	уровень (удовлетворительно)	уровень (хорошо)	уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-12, 5 семестр	ПК-12.6 – учет требований нормативно-технической документации при проектировании внутренних инженерных систем создания и обеспечения микроклимата помещений ПК-12.7 – подготовка проектов по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям инженерных систем зданий.	обучающийся не знает основных требований нормативно-технической документации при проектировании внутренних инженерных систем вентиляции и кондиционирования, создания и обеспечения микроклимата, не владеет подготовкой проектов по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям инженерных систем кондиционирования зданий в реальных условиях	обучающийся демонстрирует знания только основного материала: основные законы термодинамики, но допускает неточности в требованиях нормативно-технической документации при проектировании внутренних инженерных систем создания и обеспечения микроклимата, плохо владеет подготовкой проектов по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям инженерных систем кондиционирования зданий в реальных условиях	обучающийся демонстрирует знание требований нормативно-технической документации при проектировании внутренних инженерных систем создания и обеспечения микроклимата, владеет подготовкой проектов по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям инженерных систем кондиционирования зданий в реальных условиях, но допускает единичные ошибки	обучающийся демонстрирует хорошее знание требований нормативно-технической документации при проектировании внутренних инженерных систем создания и обеспечения микроклимата, не владеет подготовкой проектов по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям инженерных систем кондиционирования зданий в реальных условиях

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. Что называется идеальным и реальным газом?
1. Что такое плотность газа?
2. Что такое изотермический процесс сжатия?
3. Что такое изоэнтропический (адиабатный) процесс сжатия?
4. Что такое политропный процесс сжатия?
5. Что такое кинетическая и потенциальная энергия?
6. Что такое количество движения?
7. Как связаны температуры, измеренной по шкале Кельвина с температурой, измеренной по шкале Цельсия?
8. Какие приборы используют для измерения давления расхода жидкости и температуры?
9. Что такое ламинарный режим течения газа или жидкости?
10. Что такое турбулентный режим течения газа или жидкости?
11. Что такое переходный режим течения жидкости или газа?
12. Какие существуют способы соединения деталей и узлов?
13. Какие способы сварки используют для соединения металлов?
14. Что такое удельный объем газа?
15. Что такое критерий Рейнольдса?
16. Чем измеряют избыточное давление и как определяют абсолютное давление?
17. Какое давление называют избыточным, какое – абсолютным?
18. Какие потери давления существуют при движении жидкости в трубопроводе?
19. Что такое критерий Прандтля?
20. Что такое критерий Нуссельта?
21. Что такое коэффициент теплоотдачи?
22. Что такое теплоемкость?
23. Что такое коэффициент теплопроводности?
24. Как определить коэффициент теплопередачи?
25. Что такое коэффициент подачи в компрессоре?
26. В каком соотношении находятся скорость и расход жидкости в трубопроводе?
27. Что такое 1 Паскаль?
28. Что такое 1 Джоуль?
29. Чему равен 1 мм водяного столба в Паскалях?

3.2. Доклады

Под докладом понимается устное сообщение о полученных результатах теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные

точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Подготовка доклада направлена на развитие и закрепление у обучающихся навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной (учебно-исследовательской) темы, на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации. Для этого обучающемуся предлагается рассмотреть и проработать одну предложенных тем докладов, или выбрать другую актуальную тему по своему выбору, с предварительным согласованием с педагогическим работником.

Требования к выступлению с докладом:

Выступление обучающегося с докладом, занимает не более 6-8 минут.

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Насосы, вентиляторы, компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции»

Таблица 5

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	Особенности работы поршневых компрессоров, их устройство и характеристики
2	Идеальные и реальные газы
3	Причины помпажа в насосных установках
4	Параметры устойчивой работы насосов и вентиляторов
5	Лопастные нагнетатели
6	Центробежные вентиляторы, область применения
7	Вентиляторы: особенности работы в сети, подбор по каталогу

3.3 Доклад по самостоятельной работе

Под докладом по самостоятельной работе 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 обучающемуся предлагается: освоить один из вопросов по дисциплине; выявить ключевые понятия, характеризующие материал; подготовить доклад.

Требования к выступлению с докладом по самостоятельной работе:

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

Перечень вопросов и тем, вынесенных на самостоятельное изучение, представлен в вопросах к рубежным контролям и в приложении 2.

3.4 Лабораторная работа

Лабораторные занятия играют важную роль в выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для проведения лабораторных работ. Лабораторные занятия развивают научное мышление у обучающихся, позволяют проверить их знания усвоенного материала.

Тематика лабораторных занятий устанавливается на основании теоретического курса изучаемой дисциплины и представлена в программе дисциплины и методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

Вариативность заданий на лабораторных работах зависит от исходного материала и представлена в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Насосы, вентиляторы, компрессоры» (приложение 4).

Требования к устному отчету по лабораторному занятию:

1. Знание основных понятий по теме лабораторного занятия.
2. Владение терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснить сущность проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы.

3.5 Мозговой штурм

Интерактивные занятия в форме мозгового штурма позволяют объединить теоретическую и практическую подготовку обучающихся и повысить их профессиональный уровень. Мозговой штурм позволяет участникам, в поисках решения проблемы, высказать как можно большее количество вариантов решений, из которых в дальнейшем выбирается наиболее удачное для использования на практике. При этом успех каждого участника зависит от уровня теоретических знаний, умения применять их на практике и от степени подготовленности к занятию. Основной целью мозгового штурма является стимулирование у обучающихся творческой активности динамичности мыслительных процессов абстрагирования от привычных взглядов и сосредоточение на одной конкретной практической цели. Метод мозгового штурма характеризуется отсутствием критики поисковых усилий, сбором всех гипотез рожденных в поиске, их анализом на перспективу использования для снятия затруднений в практике.

В ходе мозгового штурма обучающиеся высказывать свои суждения по существу дела, обосновывать их ссылками на нормативные документы, задавать вопросы другим участникам игры и, в свою очередь, давать обоснованные ответы на вопросы. Высказывания и вопросы участников свидетельствуют об уровне теоретической подготовки и владения нормативной базой.

Пример сценария мозгового штурма:

Тема - " **Совместная работа нагнетателей в сети** "

1. **Подготовительный этап.**

Время на подготовку составляет 1 неделю. На занятии, предшествующем мозговому штурму, формулируется тема игры, предлагается учебно-методическая и нормативная литература для подготовки. Обучающимся предлагается разделиться на несколько рабочих групп (2-4 группы по 3-4 человека) и одну экспертную группу. В состав экспертной группы входят обучающиеся способные отобрать наилучшие идеи и разработать показатели и критерии оценки. Формулируются задания для каждой группы и условия выполнения работы.

Задание:

Проанализировать основные особенности параллельной и последовательной работы насосов и вентиляторов в сети. Можно ли включать в сеть нагнетатели с различной производительностью и напором.

Условия выполнения работы:

- Каждый выполняет только свою часть задания.
- Старший координирует работу группы.
- Обнаруженные нарушения фиксируются (фото- или видеосъемка).

Организационные мероприятия:

1. Деление на 2-4 рабочие группы по 3-4 человека (по желанию).
2. Выбор экспертной группы.
3. Распределение ролей (обязанностей) для выполнения работы

Роли в группе:

Все обучающиеся - равноправные члены рабочей группы.

Все этапы работы выполняются последовательно всеми обучающимися.

2. Основной этап.

2.1. Приветствие, представление участников.

2.2. Тренировочная интеллектуальная разминка

Время: 10 минут.

Проведение тренировочной интеллектуальной разминки, основной задачей которой является определение уровня подготовленности участников к дальнейшей работе. Тренировочная интеллектуальная разминка осуществляется в форме экспресс-опроса.

2.3. Работа в каждой группе.

Время: 10-15 минут.

Краткое мнение каждого члена группы о принципах организации воздухообмена в помещениях различного назначения. Демонстрация материалов (схем) включения нагнетателей с пояснением их работы.

Обсуждение докладов участниками групп и выработка общего решения в группе. Несогласный, с общим решением может выступить с особым

мнением на этапе защиты темы.

2.4. Публичная защита выдвинутых идей с их обоснованием. При этом экспертная группа фиксирует и анализирует выдвинутые идеи.

Время: 10-15 минут.

2.5. Экспертная группа проводит оценку представленных идей.

Время: 5-10 минут.

3. Подведение итогов игры, оценка наилучших идей.

Время: 5-7 минут.

4. Подведение итогов занятия, рефлексия.

Время: 5 минут.

Преподаватель совместно с обучающимися обсуждают результаты занятия, выясняют, была ли достигнута цель занятия.

Подчеркивается, что обучающийся:

- получили практический опыт работы в небольшом коллективе;
- получили навык практической работы по организации воздухообмена в помещениях различного назначения;
- закрепили навыки, необходимые для развития профессиональных компетенций

Преподаватель благодарит обучающихся за инициативность и добросовестный подход к подготовке занятия. Выражает надежду, что полученные знания и навыки пригодятся студентам в профессиональной деятельности.

3.6 Круглый стол

Интерактивные занятия в форме круглого стола позволяют объединить теоретическую и практическую подготовку обучающихся и повысить их профессиональный уровень. Круглый стол моделирует эпизоды будущей профессиональной деятельности обучающихся, при этом успех каждого участника зависит от уровня теоретических знаний, умения применять их на практике и от степени подготовленности к занятию.

Проведению круглого стола должна предшествовать теоретическая подготовка в виде лекционного курса и самостоятельной работы с учебной литературой.

В ходе круглого стола обучающиеся учатся высказывать свои суждения по существу дела, обосновывать их ссылками на литературные источники, задавать вопросы другим участникам игры и, в свою очередь, давать обоснованные ответы на вопросы. Высказывания и вопросы участников свидетельствуют об уровне теоретической подготовки и владения материалом.

Круглый стол помогает привить интерес обучающихся к будущей профессии, понять её сложность и привлекательность. Игровая форма при этом позволяет активизировать познавательную деятельность обучающихся и формирует умение принимать решение в нестандартной ситуации. Деловая

игра способствует развитию у обучающихся чувства самостоятельности, находчивости, умения в сложной ситуации отстаивать свою позицию.

Сценарий круглого стола " Изучение устройства лопастного центробежного и осевого компрессора "

1. Подготовительный этап.

Время на подготовку составляет 1 неделю. На занятии, предшествующем деловой игре, формулируется тема игры, предлагается учебно-методическая и нормативная литература для подготовки. Обучающимся предлагается разделиться на группы (2-4 группы по 3-5 человек). Формулируются задания для каждой группы и условия выполнения работы.

Задание:

Изучить конструктивные особенности лопастного центробежного и осевого компрессора, представить их схемы и характеристики.

Условия выполнения работы:

- Каждый выполняет только свою часть задания.
- Старший координирует работу группы.
- Фиксируются отличительные черты выбранного виды вентиляции.
- Составляется макет вентиляционного устройства.

Организационные мероприятия:

1. Деление на 2-4 группы по 3-5 человек (по желанию).
2. Выбор старшего в каждой группе.
3. Распределение ролей (обязанностей) для выполнения работы

Роли в группе:

Старший – начальник группы.

Остальные - равноправные члены рабочей группы.

Все этапы работы выполняются последовательно всеми обучающимися. Старший контролирует полноту и правильность выполнения работы.

2. Основной этап.

2.1. Приветствие, представление участников. Вступительное слово преподавателя.

Время: 5-7 минут.

2.2. Выступления групп.

Время: 20-25 минут.

Краткий доклад старшего группы о характерных чертах выбранного вида вентиляции. Демонстрация материалов (фото, схема) центробежного и осевого компрессора, подчеркивание деталей, особенностей работы, отличительных особенностей. Обсуждение доклада участниками других групп. Обнаружение несоответствий в сопоставлении характеристик. Составление таблицы для анализа соответствия выполненной работы.

3. Подведение итогов игры, поздравление победителей.

Время: 10 минут.

Таблица результатов работы

Критерий оценки	баллы	Само-оценка	группа 1	группа 2	группа 3	группа 4

Количество и полнота обнаруженных материалов	1-5					
Правильность составления схемы устройства	1-5					
Представление материала	1-5					
Количество обнаруженных несоответствий, зафиксированных другими группами	1-5					
Обоснование	1-5					
Время, затраченное на ответ	+1, 0, -1.					
Всего						
Оценки						

4. Подведение итогов занятия, рефлексия.

Время: 5 минут.

Преподаватель совместно с обучающимися обсуждают результаты занятия, выясняют, была ли достигнута цель занятия.

Подчеркивается, что обучающиеся:

- получили практический опыт работы в небольшом коллективе;
- получили навык практической работы с нормативной документацией для анализа выбранного вида нагнетательных устройств;
- закрепили навыки, необходимые для развития профессиональной компетенции

Преподаватель благодарит обучающихся за инициативность и добросовестный подход к подготовке занятия. Выражает надежду, что полученные знания и навыки пригодятся обучающимся в профессиональной деятельности.

Оборудование:

1) Мультимедийное оборудование.

3.7 Рубежный контроль

Рубежный контроль проводится по итогам изучения нескольких разделов дисциплины в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля). Рубежный контроль проводится в устной форме.

Вопросы рубежного контроля №1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Классификация насосов и вентиляторов.
2. Уравнение неразрывности и теорема количества движения.
3. Закон сохранения энергии.
4. Параметры работы насосов и вентиляторов.
5. Лопастные машины. Устройство центробежных машин.
6. Рабочие колеса, спиральная камера.
7. Направляющий и спрямляющий аппараты.

8. Характеристика сети. Необходимый напор.
9. Треугольники скоростей. Уравнение Эйлера.
10. Геометрически подобные машины и пересчет характеристик.
11. Конструкции роторных машин. Рабочие органы ротационных, зубчатых и винтовых машин.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Поршневые компрессоры. Конструкция, принцип действия.
2. Индикаторная диаграмма.
3. Системы смазки компрессоров.
4. Особенности пуска и останова компрессионных агрегатов.
5. Конструкция осевого насоса.
6. Конструкция центробежного насоса.
7. Рабочее колесо центробежной машины.

Вопросы рубежного контроля №2

1. Потери давления в диффузоре.
2. Форма рабочих лопастей.
3. Влияние выходного угла лопастей (β_2) на характеристики машин.
4. Распределение давления и скорости в проточной части осевых машин.
5. Кавитация и борьба с ней.
6. Допустимая высота всасывания.
7. Помпаж и борьба с ним.
8. Схемы включения нагнетателей: последовательная и параллельная. Совместная работа нескольких нагнетателей на сеть.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Нагнетатели трения. Струйные и вихревые насосы.
2. Теорема Жуковского о подъемной силе.
3. Флаттер.
4. Геометрическое подобие насосов и вентиляторов.
5. Универсальные характеристики машин.

Вопросы рубежного контроля №3

1. Кавитация и борьба с ней.
2. Допустимая высота всасывания.
3. Помпаж и борьба с ним.
4. Схемы включения нагнетателей: последовательная и параллельная совместная работа нескольких нагнетателей на сеть.
5. Нагнетатели трения. Струйные и вихревые насосы.

6. Теорема Жуковского о подъемной силе.
7. Флаттер.
8. Геометрическое подобие насосов и вентиляторов.
9. Универсальные характеристики машин.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Методы борьбы с кавитацией
2. Применение теоремы Жуковского о подъемной силе.
3. Причины и виды флаттера.
4. Применение геометрического подобия насосов и вентиляторов.
5. Универсальные характеристики машин.

3.8 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Насосы, вентиляторы, компрессоры» в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 08.03.01 Строительство предусматривает: экзамен –5 семестр.

Вопросы, выносимые на экзамен

1.Классификация насосов и вентиляторов.
2.Уравнение неразрывности и теорема количества движения.
3.Закон сохранения энергии.
4.Параметры работы насосов и вентиляторов.
5.Лопастные машины. Устройство центробежных машин.
6.Рабочие колеса, спиральная камера.
7.Направляющий и спрямляющий аппараты.
8.Характеристика сети. Необходимый напор.
9.Треугольники скоростей. Уравнение Эйлера.
10.Геометрически подобные машины и пересчет характеристик.
11.Конструкции роторных машин. Рабочие органы ротационных, зубчатых и винтовых машин.
12.Поршневые компрессоры. Конструкция, принцип действия.
13.Индикаторная диаграмма.
14.Системы смазки компрессоров.
15Особенности пуска и останова компрессионных агрегатов.
16.Конструкция осевого насоса.
17Конструкция центробежного насоса.
18.Рабочее колесо центробежной машины.
19.Потери давления в диффузоре.
20.Форма рабочих лопастей.
21.Влияние выходного угла лопастей (β_2) на характеристики машин.
22.Распределение давления и скорости в проточной части осевых машин.

23.Кавитация и борьба с ней.
24.Допустимая высота всасывания.
25.Помпаж и борьба с ним.
26.Схемы включения нагнетателей: последовательная и параллельная.
27.Совместная работа нескольких нагнетателей на сеть.
28.Нагнетатели трения. Струйные и вихревые насосы.
29.Теорема Жуковского о подъемной силе.
30.Флаттер.
31.Геометрическое подобие насосов и вентиляторов.
32.Универсальные характеристики машин.

Перечень задач

1.Начальные параметры воздуха $P_1 = 1 \cdot 10^5$ Па , T=293 К, конечное давление $P_2=4 \cdot 10^5$ Па. Определить конечную температуру T_2 при адиабатном сжатии, если показатель адиабаты К=1,4

2. Известны: газовая постоянная R=287Дж/кг К, степень повышения давления ε =6,0, начальная температура $T_н$ = 293 К, показатель политропы m=1,2. Определить: работу сжатия (напор) в центробежном компрессоре при политропном сжатии

3.Известны: напор Н=200 Дж/кг, массовая подача G= 1,2 кг/с, механический к.п.д. $\eta_{м =}$ 0.94. Определить мощность на валу ($N_в$).

4. Известны: напор Н= 150 Дж/кг, массовая подача G= 0,5 кг/с, мощность привода N_e = 100кВт. Определить к.п.д. компрессора (η).

5. Известны: газовая постоянная R=518,8 Дж/кг К, начальная температура $T_н$ =283 К, степень повышения давления ε =4.0. Определить изотермическую работу сжатия.

6. Как изменится подача и давление в нагнетателе, если число оборотов возрастет в 6 раз.

7. Известны: газовая постоянная R=259,8 Дж/кг К, степень повышения Давления ε =3,0, начальная температура $T_н$ = 283 К, показатель адиабаты К=1,1. Определить работу сжатия (напор) в центробежном компрессоре при адиабатном сжатии

8. Известны: показатель политропы m =1,25, газовая постоянная R=296 Дж/кг К, степень повышения давления ε=7.0, начальная температура $T_{н =}$300 К. Определить напор поршневого компрессора при политропном сжатии.

9. Вычислите рабочий объем двухцилиндрового компрессора, работающего при n= 1500 об/м, если диаметр цилиндра 5 см и ход поршня 5 см.

10.Известны: напор Н=300Дж/кг, массовая подача G= 0,7 кг/с и мощность электропривода N_e =400 Вт. Определить к.п.д. компрессора (η).

11. Известны: напор Н=400 Дж/кг, массовая подача G=0,45 кг/с, механический к.п.д. η_{max} =0,94. Определить мощность на валу осевого компрессора ($N_в$).

12. Расшифруйте вентилятор Ц9-57№16.

13. Известны: газовая постоянная R=300 Дж/кг К, температура Т= 300 К, степень повышения давления ε = 7,0. Определить изотермическую работу сжатия (напор) в поршневом компрессоре.

14. Рассчитать напор, развиваемый насосом (Н), мощность, подводимую к жидкости на валу, если статическое давление $P_2=1\cdot10^6$ Па, атмосферное давление $P_1=1\cdot10^5$ Па, скорости потока на входе $C_1=0$ м/с и на выходе $C_2=15$м/с, пьезометрическая высота ΔZ= 20м, гидравлические потери ΔН=10 Дж/кГ перекачиваемая среда – вода ρ=1000 кг/м^3 , подача насоса V=0,2 м^3/с, механический к.п.д. η =0,93.

15. Известны: показатель политропы m = 1,1, газовая постоянная R=296 Дж/кг К, степень повышения давления ε =10,0, начальная температура $T_{нач}$ =283 К. Определить напор осевого компрессора при политропическом сжатии.

16. Вычислить рабочий объем шестицилиндрового компрессора, имеющего ход поршня (S) 0,32, диаметр цилиндра 0.25 м и частоту вращения 180 об/м.

17.По воздухопроводу D=400 мм движется воздушный поток со скоростьюV=12 м/с. Определить количество протекающего воздуха Q (м^3/ч).

18. По количеству протекающего воздуха Q=6000 м^3/ч и диаметру воздухопровода D=400 мм определить скорость движения воздушного потока и величину скоростного давления $H_{ск}$ (Па).

19.Начальные параметры газа $P_{нач} = 4\cdot 10^5$Па, $T_н$ =460 К, показатель политропы m=1,2, конечная температура $T_к$ =600 К. Определить конечное давление $P_к$ при политропном сжатии в компрессоре.

20. Известно: показатель адиабаты К=1,4, газовая постоянная R=283 Дж/кг К,степень повышения давления ε = 4,0, начальная температура $T_{нач}$ = 300 к. Определить напор, создаваемый центробежным компрессором при адиабатном сжатии.

21. Одноцилиндровый одноступенчатый поршневой компрессор сжимает воздух от P_1 =0,1·10^5 Па до давления P_2 =0,1·10^6 Па. Определить действительную подачу компрессора, если диаметр цилиндра D=0,07 м, ход поршня S=0,1 м, частота вращения вала n=900 об/м, относительный объем мертвого пространства $A_м$ =0.02, показатель политропы расширения газа m=1,1; коэффициент, учитывающий уменьшение давления газа при всасывании $\eta_р$ =0,92.

22. Компрессор при числе оборотов $n_о$=1000 об/м, подает Go=3 кг/с газа (воздух $\rho_о$=1,29 кг/м^3) и при этом развивает напор $H_о$=100Дж/кг. Как изменяются параметры работы компрессора и его КПД при переходе на число оборотов n=1200 об/м.

23.Рассчитать действительную производительность двухлопастного компрессора типа Рутс ($V_д$) и мощность на валу $N_в$, если радиус цилиндра R=0,5м, длина цилиндра L=0,3м, число оборотов 1000 об/м, давление нагнетания $P_{нач}$= 0,5·10^6 Па, давление всасывания $P_{вс}$= $P_{атм}$=10^5 Па,

коэффициент, учитывающий форму профиля Z=0,53, коэффициент производительности λ=0,65

24.Рассчитать производительность V ротационно-пластичного компрессора, работающего на метане (CH_4) и его массовую производительность G, если внутренний радиус цилиндра R=0,5 м, внешний радиус ротора r =0,3м, длина пластин ℓ=0,3м, число оборотов n=1000 об/м.

25. Рассчитать напор, развиваемый насосом (H), мощность, подводимую к жидкости на валу, если статическое давление $P_2=1\cdot10^6$ Па, атмосферное давление $P_1=1\cdot10^5$ Па, скорости потока на входе $C_1=0$ м/с и на выходе $C_2=15$м/с, пьезометрическая высота ΔZ= 20м, гидравлические потери ΔH=10 Дж/кГ перекачиваемая среда – вода ρ=1000 кг/м^3 , подача насоса V=0,2 м^3/с, механический к.п.д. η =0,93.

Образец экзаменационного билета:

МИНИСТЕТРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Кафедра «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине «Насосы, вентиляторы, компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции»

1. Что объединяет расчет насосов и вентиляторов.
2. Диффузоры осевых машин.
3. Начальные параметры воздуха $P_1 = 1\cdot10^5$ Па , T=293 К, конечное давление $P_2=4\cdot10^5$ Па. Определить конечную температуру T_2 при адиабатном сжатии, если показатель адиабаты К=1,4

Дата

Заведующий кафедрой С,ТГСи Э Ф.К. Абдразаков

3.9. Практические занятия

Практические занятия играют важную роль в выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для проведения практических работ. Практические занятия развивают научное мышление у обучающихся, позволяют проверить их знания усвоенного материала.

Тематика практических занятий устанавливается на основании теоретического курса изучаемой дисциплины и представлена в программе дисциплины.

Вариативность заданий на практических работах зависит от исходного материала.

Требования к устному отчету по практическому занятию:

1. Знание основных понятий по теме практического занятия.
2. Владение терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснить сущность проведения расчетов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы.

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 студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Насосы, вентиляторы, компрессоры в системе теплогазоснабжения и вентиляции» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и 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 (экзамен)	Описание
высокий	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (экзамен)	Описание
		дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«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»	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: основных законов термодинамики, закона Эйлера, виды нагнетателей и их характеристика, конструктивные особенности нагнетателей, особенности совместной параллельной и последовательной работы в сети, особенности эксплуатации и ремонта.

умения: выполнять рабочие чертежи нагнетательных машин,

выполнять расчет.

владение навыками: расчета и подбора насосных, компрессорных и вентиляционных установок по каталогу в соответствии с заданными условиями работы.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание**:** основные законы термодинамики, свойства реальных рабочих веществ, особенности конструкции и характеристики нагнетателей, работу их в сети, передовые технологии монтажа и технические основы эксплуатации; - сформированное умение пользоваться компьютерными программами для расчета и подбора нагнетателей и графическими программами для выполнения рабочих чертежей; - успешное и системное владение расчетом и подбором насосных, компрессорных и вентиляционных установок по каталогу в соответствии с заданными условиями работы; особенностями совместной работы нагнетателей в сети
Хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание**:** основные законы термодинамики, свойства реальных рабочих веществ, особенности конструкции и характеристики нагнетателей, работу их в сети, передовые технологии монтажа и технические основы эксплуатации; не допускает существенных неточностей. - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, пользоваться компьютерными программами для расчета и подбора нагнетателей и графическими программами для выполнения рабочих чертежей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение расчетом и подбором насосных, компрессорных и вентиляционных установок по каталогу в соответствии с заданными условиями работы; особенностями совместной работы нагнетателей в сети.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала: основные законы термодинамики, свойства реальных рабочих веществ, особенности конструкции и характеристики нагнетателей, а также основных нормативных документов, но допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала; - в целом успешное, но не системное умение использовать компьютерными программами для расчета и подбора нагнетателей и графическими программами для выполнения рабочих чертежей; - в целом успешное, но не системное владение расчетом и подбором насосных, компрессорных и вентиляционных установок по каталогу в соответствии с заданными условиями работы; особенностями совместной работы нагнетателей в сети.

неудовлетворительно	обучающийся: – не знает**:** основные законы термодинамики, свойства реальных рабочих веществ, особенности конструкции и характеристики нагнетателей, работу их в сети, передовые технологии монтажа и технические основы эксплуатации; не допускает существенных неточностей, допускает существенные ошибки; – не умеет использовать компьютерными программами для расчета и подбора нагнетателей и графическими программами для выполнения рабочих чертежей, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – обучающийся не владеет владение расчетом и подбором насосных, компрессорных и вентиляционных установок по каталогу в соответствии с заданными условиями работы; особенностями совместной работы нагнетателей в сети, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.2. Критерии оценки доклада

При подготовке доклада обучающийся демонстрирует:

знания: основные законы термодинамики, свойства реальных рабочих веществ, особенности конструкции и характеристики нагнетателей, работу их в сети, передовые технологии монтажа и технические основы эксплуатации.

умения: использовать компьютерными программами для расчета и подбора нагнетателей и графическими программами для выполнения рабочих чертежей.

владение навыками: расчетом и подбором насосных, компрессорных и вентиляционных установок по каталогу в соответствии с заданными условиями работы; особенностями совместной работы нагнетателей в сети.

Критерии оценки доклада

отлично	обучающийся демонстрирует: – хорошее раскрытие выбранной темы доклада, где четко обозначает цели и задачи, представляет своё мнение по поводу поставленной задачи, предлагает возможные пути решения проблемы.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: – хорошее раскрытие выбранной темы доклада, где четко обозначает цели и задачи, но поверхностно раскрывает свое мнение по поводу поставленной задачи, предлагает некоторые пути решения проблемы
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – поверхностное раскрытие выбранной темы доклада, где частично формулирует цели и задачи, не раскрывает свое мнение по поводу поставленной задачи, предлагает общеизвестные пути решения проблемы.

неудовлетворительно	обучающийся: – не раскрывает выбранной темы доклада, ошибается в постановке целей и задач, не формулирует свое мнение по поводу поставленной задачи, не предлагает пути решения проблемы

4.2.3. Критерии оценки доклада по самостоятельной работе

При подготовке доклада по самостоятельной работе обучающийся демонстрирует:

знания: основные законы термодинамики, свойства реальных рабочих веществ, особенности конструкции и характеристики нагнетателей, работу их в сети, передовые технологии монтажа и технические основы эксплуатации.

умения: использовать компьютерными программами для расчета и подбора нагнетателей и графическими программами для выполнения рабочих чертежей.

владение навыками: расчетом и подбором насосных, компрессорных и вентиляционных установок по каталогу в соответствии с заданными условиями работы; особенностями совместной работы нагнетателей в сети.

Критерии оценки доклада по самостоятельной работе

отлично	обучающийся демонстрирует: – хорошее владение материалом доклада, четко представляет цели и задачи, высказывает своё мнение по поводу поставленной задачи, может предложить пути решения проблемы.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: – хорошее владение материалом доклада, четко представляет цели и задачи, но затрудняется высказать свое мнение по поводу поставленной задачи, с трудом предлагает пути решения проблемы
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – владение только материалом доклада, но затрудняется в постановке целей и задач, затрудняется высказать свое мнение по поводу поставленной задачи, с трудом предлагает пути решения проблемы.
неудовлетворительно	обучающийся: – не владеет материалом доклада, затрудняется в постановке целей и задач, затрудняется высказать свое мнение по поводу поставленной задачи, не предлагает пути решения проблемы

4.2.4. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: основные законы термодинамики, свойства реальных рабочих веществ, особенности конструкции и характеристики нагнетателей, работу их в сети, передовые технологии монтажа и технические основы эксплуатации.

умения: использовать компьютерными программами для расчета и подбора нагнетателей и графическими программами для выполнения рабочих чертежей.

владение навыками: расчетом и подбором насосных, компрессорных и вентиляционных установок по каталогу в соответствии с заданными условиями работы; особенностями совместной работы нагнетателей в сети.

Критерии оценки устного отчета по лабораторным работам

отлично	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий по теме занятия; владение терминами и использование их при ответе; умение объяснить сущность проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы на поставленные вопросы
Хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий по теме занятия; владение терминами и использование их при ответе; умение объяснить сущность проведения опыта, но затрудняется делать выводы и обобщения, дает поверхностные ответы на поставленные вопросы
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий по теме занятия; владение терминами, но имеет затруднения с использованием их при ответе; умение объяснить сущность проведения опыта, но затрудняется делать выводы и обобщения, ошибается в некоторых ответах на поставленные вопросы
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает основных понятий по теме занятия; плохо владеет терминами, и имеет затруднения с использованием их при ответе; не умеет объяснить сущность проведения опыта, и затрудняется делать выводы и обобщения, не правильно отвечает на поставленные вопросы

4.2.5. Критерии оценки интерактивного занятия в форме мозгового штурма

При подготовке и выполнении интерактивного занятия в форме мозгового штурма обучающийся демонстрирует:

знания: основные законы термодинамики, свойства реальных рабочих веществ, особенности конструкции и характеристики нагнетателей, работу их в сети, передовые технологии монтажа и технические основы эксплуатации.

умения: использовать компьютерными программами для расчета и подбора нагнетателей и графическими программами для выполнения рабочих чертежей.

владение навыками: расчетом и подбором насосных, компрессорных и вентиляционных установок по каталогу в соответствии с заданными условиями работы; особенностями совместной работы нагнетателей в сети.

Критерии оценки интерактивного занятия в форме мозгового штурма

отлично	обучающийся демонстрирует: готовность к занятию; умение высказывать свои суждения по существу дела, обосновывать их ссылками на нормативные документы, задавать вопросы другим участникам и, в свою очередь,

	давать обоснованные ответы на вопросы
Хорошо	обучающийся демонстрирует: готовность к занятию; умение высказывать свои суждения по существу дела, обосновывать их ссылками на нормативные документы, задавать вопросы другим участникам и, в свою очередь, давать обобщенные ответы на вопросы
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: частичную готовность к занятию; посредственное умение высказывать свои суждения по существу дела, обосновывать их ссылками на нормативные документы, задавать вопросы другим участникам и, в свою очередь, давать обобщенные ответы на вопросы
неудовлетворительно	обучающийся: не готов к занятию; не может высказывать свои суждения по существу дела, обосновывать их ссылками на нормативные документы, не задает вопросы другим участникам и, в свою очередь, не дает ответы на вопросы

4.2.6. Критерии оценки интерактивного занятия в форме круглого стола

При подготовке и выполнении интерактивного занятия в форме деловой игры обучающийся демонстрирует:

знания: основные законы термодинамики, свойства реальных рабочих веществ, особенности конструкции и характеристики нагнетателей, работу их в сети, передовые технологии монтажа и технические основы эксплуатации.

умения: использовать компьютерными программами для расчета и подбора нагнетателей и графическими программами для выполнения рабочих чертежей.

владение навыками: расчетом и подбором насосных, компрессорных и вентиляционных установок по каталогу в соответствии с заданными условиями работы; особенностями совместной работы нагнетателей в сети.

Критерии оценки интерактивного занятия в форме деловой игры

отлично	обучающийся демонстрирует: готовность к занятию; умение высказывать свои суждения по существу дела, обосновывать их ссылками на нормативные документы, задавать вопросы другим участникам игры и, в свою очередь, давать обоснованные ответы на вопросы
Хорошо	обучающийся демонстрирует: готовность к занятию; умение высказывать свои суждения по существу дела, обосновывать их ссылками на нормативные документы, задавать вопросы другим участникам игры и, в свою очередь, давать обобщенные ответы на вопросы
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: частичную готовность к занятию; посредственное умение высказывать свои суждения по существу дела, обосновывать их ссылками на нормативные документы, задавать вопросы другим участникам игры и, в свою очередь, давать обобщенные ответы на вопросы
неудовлетворительно	обучающийся:

	не готов к занятию; не может высказывать свои суждения по существу дела, обосновывать их ссылками на нормативные документы, не задает вопросы другим участникам игры и, в свою очередь, не дает ответы на вопросы

4.2.7. Критерии оценки практических занятий

При выполнении практических работ обучающийся демонстрирует:

знания: основные законы термодинамики, свойства реальных рабочих веществ, особенности конструкции и характеристики нагнетателей, работу их в сети, передовые технологии монтажа и технические основы эксплуатации.

умения: использовать компьютерными программами для расчета и подбора нагнетателей и графическими программами для выполнения рабочих чертежей.

владение навыками: расчетом и подбором насосных, компрессорных и вентиляционных установок по каталогу в соответствии с заданными условиями работы; особенностями совместной работы нагнетателей в сети.

Критерии оценки устного отчета по практическим занятиям

отлично	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий по теме занятия; владение терминами и использование их при ответе; умение объяснить сущность расчетов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы на поставленные вопросы
Хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий по теме занятия; владение терминами и использование их при ответе; умение объяснить сущность расчетов, но затрудняется делать выводы и обобщения, дает поверхностные ответы на поставленные вопросы
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий по теме занятия; владение терминами, но имеет затруднения с использованием их при ответе; умение объяснить расчетов, но затрудняется делать выводы и обобщения, ошибается в некоторых ответах на поставленные вопросы
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает основных понятий по теме занятия; плохо владеет терминами, и имеет затруднения с использованием их при ответе; не умеет объяснить сущность расчетов, и затрудняется делать выводы и обобщения, не правильно отвечает на поставленные вопросы

Разработчик: доцент, Михеева О.В. _____

(подпись)