



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
**«ВЕНТИЛЯЦИЯ, ОТОПЛЕНИЕ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
ВОЗДУХА НА ПРЕДПРИЯТИИ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль программы
«БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»

ИНСТИТУТ

Рыболовства и аквакультуры

РАЗРАБОТЧИК

кафедра «Строительство»

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-3: Способен принимать участие в коллективных инженерных разработках.</p>	<p>ПК-3.6: Формирует знания, умения и навыки в области проектирования и эксплуатации систем промышленной вентиляции, отопления и кондиционирования среднего уровня сложности.</p>	<p>ВЕНТИЛЯЦИЯ, ОТОПЛЕНИЕ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА НА ПРЕДПРИЯТИИ</p>	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - требования, предъявляемые к микроклимату помещений в зданиях различного назначения; - основные факторы и процессы, формирующие воздушно-тепловой режим здания; - назначение, и принцип действия вентиляции; - санитарно-гигиенические и технико-экономические требования к системам вентиляции; - устройство различных систем вентиляции, устройство воздушных завес, воздушного душа, местной вытяжной вентиляции; - виды испытаний систем вентиляции и эксплуатационного регулирования, правила эксплуатации. <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями; - составлять тепловые и влажностные балансы помещений; - осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые решения; - самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования; - методами расчета систем местной вентиляции; - методами расчета систем дымоудаления; - навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; - информацией о технических параметрах оборудования

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания по дисциплине;
- задания по темам практических занятий;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся вопросы к экзамену по дисциплине.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1 Тестовые задания по дисциплине представлены в Приложении № 1. Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Оценивание осуществляется по критериям, приведенным в таблице 2:

- «зачтено» – 51-100 % правильных ответов на заданные вопросы;
- «не зачтено» – 50 % и менее правильных ответов.

3.2 В Приложении № 2 приведены типовые задания по темам практических занятий. Все работы выполняются студентами индивидуально. Оценка результатов выполнения задания по каждому практическому занятию производится при его защите студентом. Оценивание выполняется по системе «зачтено» - «не зачтено». Критерии оценивания представлены в таблице 2.

3.3 В Приложении № 3 приведены задания и контрольные вопросы по лабораторным работам. По результатам выполнения лабораторной работы составляется отчет. Защита отчетов проводится либо на очередном лабораторном занятии, либо в часы консультаций преподавателя. Оценивание выполняется по системе «зачтено» - «не зачтено». Критерии оценивания представлены в таблице 2.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в седьмом семестре. Типовые экзаменационные вопросы приведены в Приложении № 4. Экзамен проводится в устной форме. Экзаменационный билет содержит три вопроса.

К экзамену допускаются студенты, получившие положительную оценку («зачтено») по результатам выполнения и защиты практических заданий и лабораторных работ, тестирования. Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной, зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационные вопросы) и выставляется в соответствии с критериями, указанными в таблице 2.

Универсальная система оценивания результатов обучения, приведенная в таблице 2, включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 2 – Система и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-50%	51-70%	71-85 %	86-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-50%	51-70%	71-85 %	86-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	рамках поставленной задачи		задачи	информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (профиль «Безопасность технологических процессов и производств»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства (протокол № 5 от 19.04.2022 г.)

Заведующий кафедрой



В.А. Пименов

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры техносферной безопасности и природообустройства (протокол № 8 от 21.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



В.М. Минько

Приложение № 1

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вариант 1

ПК-3: Способен принимать участие в коллективных инженерных разработках.

Индикатор достижения компетенции ПК-3.6: Формирует знания, умения и навыки в области инженерного проектирования и эксплуатации систем промышленной вентиляции, отопления и кондиционирования среднего уровня сложности.

Вопрос 1. Вентиляция-это	
1. Организация естественного или искусственного обмена воздуха в помещениях для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимого микроклимата и качества воздуха в обслуживаемой или рабочих зонах.	3. Автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха (температуры, относительной влажности, чистоты, скорости движения и качества) с целью обеспечения оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведение технологического процесса, обеспечения сохранности ценностей.
2. Автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха	Комплекс мероприятий направленный на обеспечение воздухообмена

Вопрос 2. Кондиционирование воздуха-это	
1. Организация естественного или искусственного обмена воздуха в помещениях для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимого микроклимата и качества воздуха в обслуживаемой или рабочих зонах.	3. Автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха (температуры, относительной влажности, чистоты, скорости движения и качества) с целью обеспечения оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведение технологического процесса, обеспечения сохранности ценностей.
2. Автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха	Комплекс мероприятий направленный на обеспечение воздухообмена

Вопрос 3. Динамическое давление p_d – это	
1. Кинетическая энергия потока, давление его на препятствие движению, или давление, которое необходимо сообщить неподвижному потоку для приведения его в движение со скоростью v_0	3. Общее давление, под которым находятся жидкость, газ или пар.
2. Потенциальная энергия потока, действующая по нормали к стенке канала. При измерении его за начало отсчёта принимают атмосферное давление.	

Вопрос 4. Расход воздуха в воздуховоде m^3/c, рассчитывается по формуле	
1. $L = vS$	3. $p_v = p_a - p$

2. $v = \alpha v Q$	4. $L = \rho gh$
---------------------	------------------

Вопрос 5. Применяемый в вентиляции прибор для измерения относительно малых давлений

1. Термоанемометр	3. Вентиляционная установка
2. Дифференциальный цифровой манометр	4. Термопара

Вопрос 6. Ламинарное движение жидкости - это

1. Наличие поперечных к оси трубопровода пульсаций частиц жидкости, движущейся по беспорядочным и неустойчивым траекториям	3. Упорядоченное движение частиц по параллельным траекториям.
2. Неустановившееся равномерное движение не сплошной легко деформируемой жидкости	Движение жидкости, перемешивание которой происходит в потоке

Вопрос 7. Прибор для измерения скорости движения воздушных масс называется

1. Термоанемометр	3. Вентиляционная установка
2. Дифференциальный цифровой манометр	4. Термопара

Вопрос 8. По назначению системы кондиционирования подразделяют на

1. автономные и неавтономные	3. комфортные и технологические
2. местные и центральные	4. самовсасывающие и нагнетательные

Вопрос 9. Система кондиционирования воздуха (СКВ)- это

1. это техническая установка, предназначенная для создания и поддержания в помещении или отдельной зоне заданных параметров микроклимата и чистоты воздуха. При этом заданные параметры поддерживаются в течение всех периодов года	3. Организация естественного или искусственного обмена воздуха в помещениях для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимого микроклимата и качества воздуха в обслуживаемой или рабочих зонах
2. Автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха (температуры, относительной влажности, чистоты, скорости движения и качества) с целью обеспечения оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведение технологического процесса, обеспечения сохранности ценностей.	Поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры со средней необеспеченностью 50 ч/год.

Вопрос 10. Струя- это

1. движение жидкости или газа по прямой	3. поток жидкости или газа с конечными поперечными размерами
2. упорядоченное движение частиц воздуха	4. неустановившееся равномерное движение

по параллельным траекториям. Перемешивание в потоке происходит в результате взаимопроникновения	не сплошной легко деформируемой жидкости
---	--

Вопрос 11. По форме различают струи:	
1. компактные, плоские и кольцевые	3. ламинарную, турбулентную
2. свободную, настилающую, стесненную	4. грушевидные, щелевые, овальные

Вопрос 12. Оборудование систем вентиляции	
1. воздухоприготовительные устройства (кондиционера), сети воздуховодов, сетевое оборудование (доводчиков, воздухораспределителей, средств автоматического регулирования и шумоглушителей)	3. вентилятор, сеть воздуховодов
2. вентиляторы, приточные камеры, воздухонагреватели, теплоутилизаторы, пылеуловители, фильтры, клапаны, шумоглушители.	4. Решетки, дефлекторы, запорные клапана

Вопрос 13. Какой документ обязана вести каждая организация, оснащенная системами вентиляции воздуха?	
1. Журнал обслуживания и эксплуатации вентиляции и вентиляционных систем	3. Журнал регистрации дефектных ведомостей
2. Журнал приема ремонтных заявок	4. Журнал ТО-2

Вопрос 14. Нужно ли предусматривать заземление для оборудования в помещениях категорий А и Б	
1. Да	3. Только для воздуховодов
2. Нет	4. Только для корпусов вентиляторов

Вопрос 15. При какой скорости движения воды допускается прокладывать трубопроводы воды без уклона	
1. До 0,10 м/с	3. 0,25 м/с и более
2. До 0,25 м/с	4. 0,50 м/с и более

Вопрос 16. При размещении воздухораспределителей в пределах обслуживаемой или рабочей зоны, скорость движения и температура воздуха не нормируется на расстоянии	
1. 1 м от воздухораспределителя	3. 3 м от воздухораспределителя
2. 2 м от воздухораспределителя	4. 4 м от воздухораспределителя

Вопрос 17. Нужно ли для воздушных завес трубопроводы различного назначения прокладывать отдельно от теплового пункта	
1. Только отдельно от общего трубопровода	3. Нет
2. Только отдельно от газопроводов	4. Да

Вопрос 18. Можно ли использовать нагретые или охлажденные поверхности технологиче-	
---	--

ского оборудования для лучистого нагрева постоянных рабочих мест	
1. Нет	3. Да, по согласованию и технологом предприятия
2. Да	4. Да, но только для охлаждения

Вопрос 19. Сочетание температуры воздуха, скорости его движения, относительной влажности и тепловым излучением от нагретых поверхностей называется _____ производственного помещения	
1. микроклиматом	3. климатическим режимом
2. рабочим режимом	4. рабочей обстановкой

Вопрос 20. Относительная влажность воздуха – это	
1. содержание в воздухе водяного пара	3. отношение парциального давления водяных паров к максимально возможному при данных условиях
2. абсолютное давление водяных паров	4. сочетание температуры и давления водяного пара

Вопрос 21. Периоды года, принятые для нормирования параметров микроклимата	
1. зима, лето	3. зима, весна, лето, осень
2. холодный, теплый	4. холодный, переходный, теплый

Вопрос 22. Нормирование параметров микроклимата предприятий зависит от	
1. категории тяжести работ	3. продолжительности работ
2. периода года	4. ни от чего

Вопрос 23. Критерии качества воздуха - это _____ загрязняющих веществ	
1. концентрация	3. количество
2. классы	4. масса

Вопрос 24. Критерии концентрации загрязняющих веществ для воздуха	
1. ПДК	3. БПК
2. ОБУВ	4. ПДС

Вопрос 25. Единица измерения ПДК загрязняющих веществ для воздуха	
1. мг/м ³	3. мг/л
2. мг/г	4. г/кг

Вопрос 26. Баланс воздухообмена необходим для	
1. определения количества приточного воздуха	3. определения приточного и удаляемого воздуха
2. определения количества удаляемого воздуха	4. сбалансированности системы вентиляции

Вопрос 27. Движущей силой перемещения воздуха является разность	
--	--

1. давлений	3. высот
2. температур	4. влажностей

Вопрос 28. Естественная система вентиляции применяется на предприятии, если на человека приходится не менее _____ м³ воздуха

1. 20	3. 40
2. 30	4. 60

Вопрос 29. Теплоотдача от человека в окружающую среду излучением максимальна при температуре окружающей среды, градусов Цельсия

1. 15	3. 25
2. 20	4. 30

Вопрос 30. Фактическая загазованность воздуха в рабочей зоне не должна превышать ____ ПДК

1. 0,3	3. 0,8
2. 0,5	4. 1,0

Вопрос 31. Оптимальная относительная влажность воздуха, согласно ГОСТ 30494, составляет, %

1. 20-30	3. 40-60
2. 30-40	4. 70-90

Вопрос 32. Прибор для измерения влажности

1. анемометр	3. барометр
2. психрометр	4. тахометр

Вопрос 33. Источниками тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения являются

1. ГРЭС	3. КЭС
2. индивидуальные котлы	4. ТЭЦ и котельные

Вариант 2

ПК-3: Способен принимать участие в коллективных инженерных разработках.

Индикатор достижения компетенции ПК-3.6: Формирует знания, умения и навыки в области инженерного проектирования и эксплуатации систем промышленной вентиляции, отопления и кондиционирования среднего уровня сложности.

Вопрос 1. Можно ли прокладывать трубопроводы систем отопления на чердаках зданий в районах с расчетной температурой минус 40 °С и ниже

1. да	3. только в проветриваемых чердаках
2. нет	4. только в проветриваемых подпольях

Вопрос 2. Отопление это	
1. Автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха (температуры, относительной влажности, чистоты, скорости движения) для обеспечения, главным образом, оптимальных параметров микроклимата, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, обеспечения сохранности ценностей.	3. Поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры со средней необеспеченностью 50 ч/год.
2. Обмен воздуха в помещениях для удаления избытка теплоты, влаги и вредных веществ с целью обеспечения допустимого микроклимата и качества воздуха в обслуживаемом помещении или рабочей зоне.	4. Повторное использование тепла воздуха, удаляемого из помещения (здания)

Вопрос 3. В каких системах отопления следует предусматривать проточные воздухоборники или краны	
1. Водяного	3. Воздушного
2. Парового	4. Газового

Вопрос 4. Система вентиляции, движение воздуха в которой происходит за счет работы вентилятора, называется	
1. механической	3. вытяжной
2. естественной	4. приточной

Вопрос 5. Система кондиционирования воздуха, которая имеет в своем составе весь комплекс оборудования, позволяющий провести обработку воздуха и для работы СКВ необходимо подать только электричество	
1. индивидуальной	3. централизованной
2. местной	4. автономной

Вопрос 6. Системы, в которых подача наружного воздуха или удаление загрязненного осуществляется по специальным каналам – это	
1. системы вентилируемости	3. местный отсос
2. вытяжки	4. канальные системы естественной вентиляции

Вопрос 7. Какая система вентиляции может удалять или подавать воздух в помещения независимо от условий окружающей среды?	
1. естественная	3. атмосферная
2. индивидуальная	4. механическая

Вопрос 8. Калорифер – это	
1. нагревательный элемент	3. воздухонагреватель

2. отопительный прибор	4. соединительный элемент воздуховодов
------------------------	--

Вопрос 9. Системы кондиционирования воздуха, которые применяются для обслуживания нескольких помещений или несколько зон в одном помещении называются

1. однозональные	3. центральные
2. многозональные	4. групповыми

Вопрос 10. Комплекс устройств, способствующих удалению из помещений вредных выделений и снабжению помещений чистым воздухом с целью поддержания в них состояния воздуха, отвечающего требованиям допустимых санитарных норм.

1. система отопления	3. система кондиционирования воздуха
2. система вентиляции	4. система газоснабжения

Вопрос 11. Для каких целей нагнетательный и всасывающий трубопроводы холодильного компрессора имеют гибкие "проставки" из фреоно-маслостойкой резины в металлической оплетке:

1. для уменьшения шума	3. для уменьшения шума и вибрации одновременно
2. для уменьшения вибрации	4. для улучшения циркуляции масла по системе холодильной машины

Вопрос 12. Совокупность конструктивных элементов для получения, переноса и передачи тепловой энергии в помещения с целью создания комфорта для жизни и деятельности человека:

1. тепловой котел	3. система отопления
2. внутренний водопровод	4. вентиляция

Вопрос 13. Для управления потоком воды на трубопроводах устанавливают

1. водоразборную арматуру	3. санитарно-технические приборы
2. трубопроводную арматуру	4. расширительный бак

Вопрос 14. Буквенно-цифровое обозначение обратного трубопровода горячей воды для отопления (ГОСТ21.205)

1. T1	3. T3
2. T2	4. T4

Вопрос 15. Для осуществления снижения температуры сетевой воды перед системой отопления с 130° до 95° путем подмешивания охлажденной (обратной) воды, применяют:

1. регулятор температуры	3. элеватор
2. калорифер	4. конвектор

Вопрос 16. Водонагреватели, в которых небольшое количество воды быстро нагревается источником тепла большой мощности до заданной температуры, называется

1. скоростными	3. водонагревателями повышенной мощности
----------------	--

2. емкостными	4. термонагревателем
---------------	----------------------

Вопрос 17. Отопительный прибор, представляющий собой стальные трубы с насаженными на них ребрами из листовой стали, называется

1. ребристая труба	3. стальной панельный радиатор
2. конвектором	4. регистр

Вопрос 18. Для обеспечения полного удаления воздуха из системы отопления в наиболее высоких местах устанавливают

1. воздухоборник	3. воздухоотводчик
2. гидрозатворы	4. расширительный бак

Вопрос 19. Теплоотдача от человека в окружающую среду излучением минимальна при температуре окружающей среды, градусов Цельсия

1. 15	3. 25
2. 20	4. 30

Вопрос 20. В зависимости от источника приготовления тепла различают системы теплоснабжения

1. многоступенчатые и одноступенчатые	3. водяные, паровые и газовые
2. водяные и паровые	4. централизованные и децентрализованные

Вопрос 21. Водяные системы по способу подачи воды на горячее водоснабжение делят на

1. открытые и закрытые	3. однетрубные и многотрубные
2. водяные и паровые	4. многоступенчатые и одноступенчатые

Вопрос 22. Задачей гидравлического расчета механической вентиляции является

1. определение скорости движения воздуха	3. определение расходов воздуха, сечения воздухопроводов и потерь давления
2. определение потерь расхода электроэнергии на подачу воздуха	4. подбор фильтров и вентиляторов

Вопрос 23. Потери давления при движении теплоносителя по трубам складывается из

1. потерь теплоты при трении	3. потерь напора на турбулентность движения
2. потерь теплоносителя	4. потерь давления на трение и местные сопротивления

Вопрос 24. Компенсация температурных удлинений труб производится

1. неподвижными опорами	3. запорной арматурой
2. компенсаторами	4. предохранительной арматурой

Вопрос 25. Тепловые перемещения теплопроводов обусловлены

1. линейным удлинением труб при	3. трением теплопроводов по опоре
---------------------------------	-----------------------------------

нагревании	
2. скольжением опор при охлаждении	4. потерями теплоты при движении теплоносителя

Вопрос 26. Назначение тепловой изоляции

1. защита от воздействия грунта	3. защита от огня системы вентиляции
2. уменьшение тепловых потерь	4. защита от температурных удлинений воздухопроводов

Вопрос 27. Теплоизоляционные материалы должны обладать

1. высокими теплозащитными свойствами	3. коррозионно- агрессивными свойствами
2. высоким коэффициентом теплопроводности	4. высокими механическими свойствами

Вопрос 28. Антикоррозионную обработку наружной поверхности труб при температуре теплоносителя до 150 °С производят

1. битумной грунтовкой	3. изоплексом
2. органическими растворителями	4. любым теплоизоляционным материалом

Вопрос 29. К основному оборудованию ТЭЦ относятся

1. теплопроводы и РОУ	3. тепловые узлы и абонентские вводы
2. ЦТП и МТП	4. котел и турбина

Вопрос 30. Гидравлические испытания сетей отопления бывают

1. пусковые и эксплуатационные	3. первичные и плановые
2. наладочные и аварийные	4. манометрические и пневматические

Вопрос 31. Длительность отопительного сезона зависит от

1. мощности станции	3. температуры воздуха в помещениях
2. климатических условий	4. температуры теплоносителя

Вопрос 32. Система централизованного теплоснабжения включает в себя

1. источник теплоты, теплопроводы, тепловые пункты	3. ЦТП и абонентские вводы
2. источник теплоты, потребители	4. центральный и местные тепловые пункты

Вопрос 33. По характеру циркуляции различают системы отопления

1. с естественным и принудительным движением воды	3. водяные и паровые
2. открытые и закрытые	4. однотрубные и двухтрубные водяные

ПК-3: Способен принимать участие в коллективных инженерных разработках.

Индикатор достижения компетенции ПК-3.6: Формирует знания, умения и навыки в области инженерного проектирования и эксплуатации систем промышленной вентиляции, отопления и кондиционирования среднего уровня сложности.

Вопрос 1. Где разрешено применять паровое отопление	
1. Промышленные предприятия	3. Общественные здания
2. Жилые здания	4. Муниципальные здания

Вопрос 2. Рекуперация - это	
1. Автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха (температуры, относительной влажности, чистоты, скорости движения) для обеспечения, главным образом, оптимальных параметров микроклимата, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, обеспечения сохранности ценностей.	1. Автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха (температуры, относительной влажности, чистоты, скорости движения) для обеспечения, главным образом, оптимальных параметров микроклимата, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, обеспечения сохранности ценностей.
2. Обмен воздуха в помещениях для удаления избытка теплоты, влаги и вредных веществ с целью обеспечения допустимого микроклимата и качества воздуха в обслуживаемом помещении или рабочей зоне.	4. Повторное использование тепла воздуха, удаляемого из помещения (здания).

Вопрос 3. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в общественных, административных и жилых зданиях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для труда и отдыха	
1. Промышленные	3. Комфортные
2. Технологические	4. Автономные

Вопрос 4. Служит для подачи свежего воздуха в помещения. При необходимости, подаваемый воздух нагревается и очищается от пыли. О какой системе вентиляции идёт речь?	
1. вытяжная	3. приточная
2. приточно-вытяжная	4. естественная

Вопрос 5. Фитинг - это	
1. крепеж	3. стандартное резьбовое изделие
2. соединительный элемент	4. опора для фоздуховода

Вопрос 6. Назначение теплового пункта	
1. подготовка теплоносителя для использования его потребителем	3. создание определенного запаса воды
2. обеспечение потребителей теплом	4. все перечисленные

Вопрос 7. Обеспечивает одновременно подачу воздуха и организованное его удаление это	
1. Вытяжная вентиляция	3. естественная вентиляция
2. Приточно-вытяжная вентиляция	4. искусственная вентиляция

Вопрос 8. Отношение массы водяного пара к объему влажного воздуха это	
1. Абсолютная влажность	3. Влагосодержание
2. Относительная влажность	4. Плотностью воздуха

Вопрос 9. Какую вентиляцию устраивают в тех случаях, когда свежий воздух необходимо подать в определенные места, где работающий находится большую часть времени	
1. Местную вытяжную	3. Местную приточную
2. Общеобменную	4. Приточно-вытяжную

Вопрос 10. Воздушное душирование – это	
1. Местная вытяжная вентиляция	3. Общеобменная вентиляция
2. Местная приточная вентиляция	4. Приточно-вытяжная

Вопрос 11. Предназначены для нагревания воздуха в системах вентиляции, отопления или кондиционирования воздуха	
1. Вентиляторы	3. Воздухонагреватели
2. Воздуховоды	4. Термофилтры

Вопрос 12. Участки помещений, отгороженные от остального помещения перегородками высотой 2-2,5 м, в которые нагнетается воздух это	
1. Воздушные оазисы	3. Воздушные завесы
2. Воздушные души	4. Воздушные отсосы

Вопрос 13. Вентиляторы, которые могут создавать значительные напоры и перемещать большое количество воздуха это	
1. Радиальные центробежные	3. Крышные
2. Осевые	4. Напольные

Вопрос 14. Вентиляторы, которые втягивают воздух параллельно своей оси и выталкивают его перпендикулярно всё той же оси	
1. Радиальные центробежные	3. Крышные
2. Осевые	4. Напольные

Вопрос 15. Вентилятор подбираю по производительности с запасом, %	
1. 0	3. 20
2. 10	4. 30

Вопрос 16. Температура воды в системе отопления, выполненной из полимерных труб не	
---	--

должна превышать, град	
1. 95	3. 135
2. 105	4. 150

Вопрос 17. При техническом обслуживании компрессора внешние части должны быть очищены до начала работ по ремонту и снятию компрессора. При разборке и очистке деталей компрессора обязательно использовать ткань	
1. шерстянную	3. хлопчатобумажную
2. байковую	4. капроновую

Вопрос 18. Назначение комфортной системы кондиционирования воздуха	
1. Создание разрежения воздуха	3. Гашение струи воздуха
2. Поддержание температуры воздуха, радиационной температуры, средней температуры	4. Автоматического поддержания температуры, относительной влажности

Вопрос 19. Системы горячего водоснабжения по месту расположения источника разделяются на	
1. с естественной циркуляцией и с принудительной циркуляцией	3. с аккумулятором и без аккумулятора
2. централизованные и децентрализованные	4. водяные и паровые

Вопрос 20. Грязевики, элеваторы, насосы, подогреватели являются оборудованием	
1. центрального теплового пункта	3. тепловых камер
2. местного теплового пункта	4. котельных установок

Вопрос 21. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является	
1. определение потерь теплоты	3. определение диаметра труб и потерь давления
2. определение скорости движения теплоносителя	4. определение потерь расхода теплоносителя

Вопрос 22. К основным параметрам влажного воздуха относится	
1. влагосодержание	3. пылесодержание
2. энтальпия	4. запах

Вопрос 23. С помощью I-d – диаграммы можно определить	
1. плотность воздуха	3. объем воздушно-паровой смеси
2. скорость воздушного потока	4. температуру точки росы

Вопрос 24. Нормальная допустимая скорость воздуха в воздуховоде составляет в среднем	
1. от 3 до 6 метров в секунду	3. от 4 до 12 метров в секунду
2. от 1 до 3 метров в секунду	4. не нормируется

Вопрос 25. Напор и расход вентилятора, работающего в сети	
1. не зависит от сопротивления сети	3. зависит от температуры воздуха
2. зависит от количества разделов	4. зависит от сопротивления сети

Вопрос 26. Чем опасно соприкосновение хладонов (фреонов) с открытым огнем?	
1. взрывом	3. образованием ядовитых газов
2. пожаром	4. никакой опасности нет

Вопрос 27. При последовательной работе вентиляторов на сеть	
1. их расходы складываются	3. складываются их напоры и расходы
2. их напоры складываются	4. увеличивается КПД каждого вентилятора

Вопрос 28. При параллельной работе вентиляторов на сеть	
1. их расходы складываются	3. складываются их напоры и расходы
2. их напоры складываются	4. увеличивается КПД каждого вентилятора

Вопрос 29. Сухой воздух это	
1. смесь различных газов и замерзшего водяного пара	3. смесь различных газов без водяного пара
2. однородное вещество	4. смесь кислорода, азота, диоксида углерода

Вопрос 30. Абсолютная влажность показывает на	
1. массу водяных паров, содержащихся в воздушно-паровой смеси	3. массу водяных паров, содержащихся в 1 м ³ сухого воздуха;
2. массу водяных паров, содержащихся в 1 кг сухого воздуха	4. массу водяных паров, содержащихся в 1 кг воздушно-паровой смеси

Вопрос 31. Психрометр применяют для	
1. определения энтальпии воздуха	3. определения скорости воздуха
2. определения температуры точки росы	4. определения влажности воздуха

Вопрос 32. Назначение i – d диаграммы	
1. для определения параметров влажного пара	3. для построения процессов обработки влажного воздуха
2. для определения состояния сухого воздуха	4. для подбора холодильной машины

Вопрос 33. Что характеризует температура точки росы ?	
1. температура, до которой нужно охладить воздух, чтобы он стал насыщенным при постоянном влагосодержании	3. температура, ниже которой воздух не может быть охлажден в оросительной камере
2. температура, при которой воздух осушается	4. Температуру, при которой вода в воздухе переходит из жидкой в твердую фазу

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Задача № 1. Определение оптимальных и допустимых параметров микроклимата на рабочем месте производственных помещений по САНПиН 2.2.4.548-96

Исходные данные к задаче 8.2

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Категор работ	Ia	Iб	IIa	IIб	III	Ia	Iб	IIa	IIб	III	Ia	Iб	IIa
Период года	хол од	тепл	хол	тепл	хол	тепл	хол	тепл	хол	тепл	хол	тепл	хол

Задача № 2. Найти плотность теплового потока и рассчитать температуру на поверхности биметаллического радиатора отопления, если

- ▶ температура теплоносителя (воды) $T_w = (50 + N) ^\circ C$,
 - ▶ коэффициент теплоотдачи воды $\alpha_1 = (200 + 2N) \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ C)$;
 - ▶ толщина стальной рубашки $\delta_{ст} = 2 \text{ мм}$,
 - ▶ теплопроводность стали $\lambda_{ст} = (50 + N) \text{ Вт}/(\text{м} \text{ } ^\circ C)$;
 - ▶ толщина алюминиевого покрытия $\delta_a = 2 \text{ мм}$,
 - ▶ теплопроводность алюминия $\lambda_a = (236 + 0,1N) \text{ Вт}/(\text{м} \text{ } ^\circ C)$;
 - ▶ коэф-т теплоотдачи от стенки радиатора $\alpha_2 = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ C)$
- N – порядковый номер студента по списку группы

Задача 3. Определение параметров климата в соответствии с СП 131-13330-2020 Строительная климатология (индивидуально по вариантам в зависимости от места строительства здания)

Задача 4. Рассчитать толщину утеплителя наружной стены.

Параметры климата принять по результатам задачи 3. Поэлементный состав стены:

- 1) цементно-песчаная штукатурка- 15 мм;
- 2) несущий слой – газобетон 300/400 мм (Юноши) / кирпич – 380/512 мм (Девушки) – по подгруппам;

3) утеплитель – по последней цифре в списке группы:

1. Экструдированный пенополистирол [Плотность - 25-33 кг/м³]
2. Пенополиуретан [Плотность - 40 кг/м³]
3. Экструдированный пенополистирол [Плотность - 35-45 кг/м³]
4. Плиты из пенополистирола с графитовыми добавками [Плотность - 20-25 кг/м³]
5. Плиты из пенополистирола с графитовыми добавками [Плотность - 15-20 кг/м³]
6. Теплоизоляционные изделия из вспененного синтетического каучука [Плотность - 60-95 кг/м³]
7. Пенополиуретан [Плотность - 60 кг/м³]
8. Перлитопластбетон [Плотность - 100 кг/м³]
9. Плиты минераловатные из каменного волокна [Плотность - 40-60 кг/м³]
10. Плиты минераловатные из каменного волокна [Плотность - 80-125 кг/м³]

4) известково-песчаная штукатурка – 10 мм;

Задача № 5. Выполнить расчет теплотерь помещения. Исходные данные принять по задачам 3 и 4.

Задача № 6. На плане здания расставить отопительные приборы, стояки Т1, Т2; на плане подвала выбрать место для теплового узла, выполнить трассировку отопительной сети.

Разработать аксонометрию отопления здания.

Задача № 7. Установить программу Grundfos Go Remote . Подобрать циркуляционный насос для системы отопления здания

Установить программы Grundfos Go Balance. Выполнить гидравлическую балансировку системы отопления дома

Задача № 8. Рассчитать систему естественной вытяжной вентиляции для здания. Характеристики здания принять по задачам 4 и 6

Задача № 9.

Определить производительность вытяжной аварийной вентиляции в производственном помещении при заданном времени ее работы.

Исходные данные (табл.8): предельно-допустимая концентрация вредного вещества c , мг/м³; концентрация вредного вещества в приточном воздухе c_n , мг/м³; концентрация вредного вещества в начальный период аварии c_a , мг/м³; поток вредных веществ $M_{вр}$, мг/ч; время снижения концентрации вредного вещества до предельно-допустимых значений τ , ч; объем помещения V , м³, для всех вариантов $V = 3780$ м³.

Задача № 10. Рассчитать зонт над конвективным источником теплоты.

Исходные данные (таблица 1): размер теплового источника в плане, м, А – длина и Б – ширина; температура поверхности источника теплоты t_n , °С; расстояние от верха источника теплоты до нижнего сечения зонта z , м; отношение площади сечения зонта к площади теплового источника в плане F_z / F_u ; скорость воздуха в узком сечении зонта v , м/с. Температуру внутреннего воздуха принять $t_в = 20$ °С для всех вариантов.

Определить: объем удаляемого зонтом воздуха, м³/ч; размеры зонта: длину A_z , ширину B_z , м, и высоту h_z , м; скорость воздуха в приемном сечении зонта $V_{сеч}$, м/с.

Таблица 1 – Исходные данные для расчета зонта над конвективным источником теплоты к задаче 1

№ варианта	Размеры теплоисточника, м		Температура поверхности теплоисточника t_n , °С	Расстояние от верха теплоисточника до зонта z , м	Соотношение F_z / F_u	Скорость воздуха в усеченном сечении зонта v , м/с
	ширина Б	длина А				
1	2	3	4	5	6	7
1	0,5	0,5	60	1,80	1,20	6
2	0,5	0,75	70	1,85	1,25	7
3	0,5	1,00	80	1,95	1,30	8
4	0,5	1,25	90	1,95	1,35	9
5	0,5	1,50	100	2,00	1,40	10
6	0,75	0,75	110	2,05	1,45	6
7	0,75	1,00	120	2,10	1,50	7
8	0,75	1,25	130	2,15	1,20	8

9	0,75	1,50	140	2,20	1,25	9
10	0,75	1,75	150	2,25	1,30	10
11	1,0	1,00	160	2,30	1,35	6
12	1,0	1,25	170	2,35	1,40	7

Задача № 11.

Рассчитать зонт-козырек у рабочего отверстия электрической термической печи

Исходные данные: размер рабочего отверстия, мм, ширина v и высота h ; температура, °С, воздуха рабочей зоны t_g (для всех вариантов $t_g = 20$ °С), в рабочем пространстве печи t_o и смеси воздуха и выбивающихся газов, удаляемой зонтом-козырьком t_{cm} .

Определить: размеры зонта-козырька l_3 , v_3 , м, и объем воздуха, удаляемого им L_{cm} , м³/ч.

Таблица 2 – Исходные данные для расчета зонта-козырька к задаче 2.

№ варианта	Высота загрузочного отверстия, h , мм	Ширина загрузочного отверстия, v , мм	Температура в печи, t_o , °С	Температура смеси, t_{cm} , °С
1	4	5	6	7
1	400	600	500	80
2	450	700	550	80
3	500	800	600	80
4	550	900	650	80
5	600	950	700	80
6	650	950	750	150
7	700	10000	800	150
8	750	1000	850	150
9	800	1100	900	150
10	850	1100	950	150
11	800	1200	1000	300
12	400	700	1050	300

Задача № 12.

Рассчитать двухбортовой без передувки отсос от промышленной гальванической ванны.

Исходные данные (табл.3): размер ванны; температура раствора t_p , °С; технологический процесс и условия его проведения. Температура внутреннего воздуха помещения для всех вариантов $t_g = 20$ °С.

Определить количество удаляемого через бортовой отсос воздуха L , м³/ч, и скорость воздуха в живом сечении отсоса v , м/с.

Таблица 3 – Исходные данные для расчета бортовых отсосов к задаче 11,12

№ варианта	Технологический процесс	Размер ванны (ширина, длина, мм)	Температура раствора, t_p , °С	Условия проведения технологического процесса
1	4	5	6	7
Процессы в растворах хромовой кислоты				
1	Пассивирование стали	1000 × 1500	60	С воздушным перемешиванием

2	Травление стали	1000 × 2200	70	без укрытия поверхности испарения
3	Снятие оксидной пленки	1200 × 1100	80	
4	Анодирование алюминия	1000 × 1500	60	
5	Анодирование магниевых сплавов	1000 × 2200	70	
Процессы в растворах щелочи				
6	Нейтрализация	1200 × 2200	70	С воздушным перемешиванием и укрытием поверхности испарения шариками
7	Химическое обезжиривание стали	1200 × 1500	75	
8	Оксидирование стали	1200 × 1100	80	
9	Травление алюминия	1200 × 1500	90	
10	Травление магния	1200 × 2200	60	
Процессы в цианистых растворах				
11	Цинкование	1000 × 1500	50	С воздушным перемешиванием и укрытием поверхности испарения пеной
12	Меднение	1000 × 2200	60	
13	Латунирование	1200 × 1100	70	
14	Декапирование	1200 × 1500	80	
15	Амальгамирование	1200 × 2200	90	

Задача № 13.

Рассчитать двухбортовой отсос с передувом воздуха от промышленной гальванической ванны.

Исходные данные: см. условие задачи № 11.

Определить расход удаляемого воздуха, расход воздуха на поддув, скорость воздуха в сечении отсоса.

Задача № 14.

Рассчитать для холодного периода года путем совместного решения уравнений воздушного и теплового балансов воздухообмен производственного помещения с недостатками теплоты.

Исходные данные: недостатки теплоты в помещении, Q_n , Вт; количество воздуха, $m^3/ч$, удаляемого из рабочей (местные отсосы) $L_{м.о.}$ и верхней зон помещения, подаваемого местным притоком (воздушные души) $L_{м.п.}$; температура воздуха, °С: наружного по параметрам А t_n , рабочей зоны $t_{р.з.}$ и местного притока $t_{м.п.}$, общеобменной механической приточной вентиляции t_n , коэффициент воздухообмена k_v . Подача приточного воздуха общеобменной вентиляции предусматривается в верхнюю зону помещения компактными прямооточными струями.

Задача № 15.

Определение звукового давления L_{wi} от нескольких источников звука в вентиляционной камере объемом $100 + 10 \cdot N$. Выполнить расчет уровней звукового давления в помещениях и на прилегающих к зданиям территориях по СП 271. Суммарное звуковое давление по октава L_{wi} принять из справочной информации.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Лабораторная работа №1.

Задание: Определить параметры микроклимата помещения в соответствии с ГОСТ 30494-2011

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. На каких отметках производится зачет параметров?
2. На каком расстоянии от стен можно измерять температуру воздуха?
3. Какими приборами производят измерение параметров микроклимата?
4. Какими параметрами характеризуется микроклимат помещения?
5. Как определяется результирующая температура?
6. Что такое «Оптимальные параметры микроклимата»?
7. Что такое «Допустимые параметры микроклимата»?

Лабораторная работа №2.

Задание: Выполнить сварку полипропиленовых труб и фитингов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Опасные факторы при сварке полипропиленовых труб и фитингов?
2. Каков алгоритм выполнения сварки?
3. Какие ограничения есть при сварке полипропиленовых труб ?
4. Где можно и где нельзя использовать полипропиленовые трубы?
5. Дайте экономическую оценку по сравнению с иными материалами сварке труб из полипропилена
6. Как отмеряется длина трубы?
7. При каких температурах выполняется сварка?
8. Сколько по времени прогревается фитинг и труба?

Лабораторная работа №3.

Задание: Выполнить балансировку системы отопления с помощью программы Go BALANCE

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Где устанавливаются балансировочные клапана?

2. Устройство балансировочных клапанов?
3. Как производится балансировка системы отопления циркуляционными насосами?
4. В чем отличие циркуляционных насосов Alpha 2 и Alpha 3 от насосов UPS?

Лабораторная работа №4.

Задание: Составить схему теплового узла местной системы отопления здания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Как заливается теплоноситель в систему отопления?
2. Где устанавливаются циркуляционные насосы?
3. Сколько контуров в тепловом узле и для чего нужен каждый контур?
4. На сколько может поднять температуру теплоносителя один контур без ущерба для своей конструктивной прочности?
5. Что такое группа безопасности и где она монтируется?

Лабораторная работа №5.

Задание: Оценка экологического состояния окружающей среды при подборе фильтров в систему кондиционирования

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что такое флуктуирующая асимметрия?
2. Какие организмы могут быть использованы в данном методе?
3. Какие факторы окружающей среды влияют на показатель асимметрии живых организмов?
4. Что такое биоиндикация?
5. Назовите оптимальные объекты для биоиндикации антропогенных воздействий.

Лабораторная работа №6.

Задание: Определение расходно-напорных характеристик циркуляционного насоса

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что называется полной характеристикой насоса?
2. Какие приборы необходимы для определения напора насоса?
3. Возможно ли теоретическое определение характеристик центробежного насоса?

Лабораторная работа №7.

Задание: Изучение влияния частоты вращения рабочего колеса на характеристики центробежных насосов

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Как изменяются характеристики центробежных насосов при уменьшении числа оборотов рабочего колеса?
2. Какие существуют способы для изменения числа оборотов рабочего колеса центробежного насоса?
3. Как изменяется КПД центробежного насоса при уменьшении числа оборотов рабочего колеса?

Лабораторная работа №8.

Задание: Определение характеристик водопроводной сети

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие факторы оказывают влияние на параметры характеристики сети?
2. Как повысить давление в сети, используя запорную арматуру на напорном трубопроводе. Начертите характеристику водопроводной сети после регулировки
3. Какую кривую описывает точка пересечения характеристики сети и характеристики насоса при изменении угловой скорости вращения рабочего колеса насоса?
4. Как изменится характеристика сети при изменении сопротивления сети?

Лабораторная работа №9.

Задание: Совместная работа последовательно соединенных насосов, имеющих одинаковые характеристики

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Как определяются параметры насосов, работающих в сети параллельно?
2. При какой характеристике сети целесообразно параллельное подключение насосов?
3. С какой целью применяют параллельное включение насосов?

Лабораторная работа №10.

Задание: Совместная работа параллельно соединенных насосов, имеющих одинаковые характеристики

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Как определяют параметры насосов, работающих в сети параллельно?
2. При какой характеристике целесообразно параллельное подключение насосов?

Лабораторная работа №11.

Задание: Совместная работа последовательно соединенных насосов, имеющих разные характеристики

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что понимается под термином «критическая точка» при последовательном соединении насосов, имеющие разные характеристики?
2. Чем отличается методика построения совместной характеристики разных насосов от применяемой методики при одинаковых насосах?
3. Приведите пример в котором применяется последовательное соединение насосов с разными характеристиками.

Лабораторная работа №12.

Задание: Работа электронного циркуляционного насоса в режиме $p=const$

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Чем отличается электронный насос от стандартного?
2. Какие режимы применяются в циркуляционных электронных насосах?
3. При каком режиме происходит меньшее потребление энергии насосом $p=const$ или $p=variable$

Лабораторная работа №13.

Задание: Работа электронного циркуляционного насоса в режиме $p=variable$

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Чем отличаются режимы $p=const$ и $p=variable$?
2. В каком случае целесообразно выбрать тот или иной режим регулирования?
3. Если при настройке насоса в режиме $p=variable$ задать напор 6 м, какой напор будет поддерживать насос при нулевой подаче?

Лабораторная работа №14.

Задание: Измерение расхода воздуха

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Запишите уравнение неразрывности жидкости?
2. Как производится измерение расхода воздуха?
3. Какими приборами измеряется скорость воздушного потока?
4. Какова взаимосвязь между скоростью воздушного потока, динамическим давлением и плотностью воздуха?
5. Как устроена и для чего применяется трубка Вентури?

Лабораторная работа №15.

Задание: Измерение давления в трубопроводе

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что такое атмосферное давление?
2. Что такое избыточное давление?
3. Что такое абсолютное давление?
4. Запишите основное уравнение гидростатики
5. Какими приборами измеряется давление?
6. В каких единицах может быть измерено давление?
7. Что такое динамическое давление?

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Системы вентиляции, их назначение и классификация.
2. Диаграмма влажного воздуха. Параметры влажного воздуха. Процессы изменения состояния воздуха на диаграмме.
3. Требования к воздушно-тепловому режиму помещений.
4. Основные принципы организации воздухообмена.
5. Аварийная вентиляция, требования к конструкции.
6. Местная вытяжная вентиляция, требования к ней, виды.
7. Местная приточная вентиляция, требования к ней, виды.
8. Вентиляционное оборудование лабораторных производств.
9. Вентиляционное оборудование окрасочных цехов.
10. Вентиляционное оборудование гальванических цехов.
11. Вентиляционное оборудование механо-сборочных цехов.
12. Воздуховоды систем вентиляции, их классификация. Фасонные части.
13. Вентиляторы систем вентиляции, их классификация. Основные характеристики.
14. Элементы систем вентиляции. Шумоглушители, калориферы, фильтры.
15. Сухие способы пылеулавливания, виды, оборудование, основные характеристики
16. Мокрые способы пылеулавливания, виды, оборудование, основные характеристики
17. Физико-химические способы газоочистки. Оборудование, основные характеристики.
18. Кондиционирование воздуха, основные понятия, виды кондиционеров.
19. Центральные кондиционеры, их классификация состав оборудования.
20. Правила эксплуатации систем отопления и кондиционирования.
21. Отопление зданий, назначение, требования к нему.
22. Элементы систем отопления. Классификация систем отопления.
23. Определение мощности системы отопления.
24. Отопительные приборы, их виды, основные характеристики.
25. Определение площади отопительного прибора.
26. Тепловой пункт, назначение, виды, состав оборудования.
27. Трубопроводы систем отопления, классификация, достоинства и недостатки.
28. Арматура систем отопления, назначение, основные виды.
29. Расширительный бак системы отопления, назначение, виды баков.
30. Циркуляционный насос системы отопления, назначение, виды, основные характеристики.
31. Основные схемы систем отопления. Виды, достоинства и недостатки.
32. Панельно-лучистое отопление, классификация, области применения.
33. Воздушное отопление, классификация, области применения.
34. Газовое, электрическое и печное отопление. Основное оборудование. Области применения.
35. Правила эксплуатации систем отопления.