Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины Б1.В.15 «Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования»

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация выпускника бакалавр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В.15 «Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ПК-5.1. ПК-5.2. ПК-8.1. ПК-8.2.	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	6
2			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	4
3			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	4

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается и по 4-балльной шкале : отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции (индикатора достижения компетенции	Результат обучения по дисциплине	**Критерии и показатели оценивания результатов обучения**			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5	6
ПК-5 (ПК-5,1, ПК-5,2,.)	Знать: устройство, принцип действия, физическую сущность процессов, протекающих в системах отопления, вентиляции, кондиционирования	Фрагментарные знания устройства, принципа действия, физической сущности процессов, протекающих в системах отопления, вентиляции, кондиционирования / Отсутствие знаний	Неполные знания устройства, принципа действия, физической сущности процессов, протекающих в системах отопления, вентиляции, кондиционирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания устройства, принципа действия, физической сущности процессов, протекающих в системах отопления, вентиляции, кондиционирования	Сформированные и систематические знания устройства, устройства, принципа действия, физической сущности процессов, протекающих в системах отопления, вентиляции, кондиционирования
	Уметь: выбирать и размещать оборудование систем вентиляции, отопления и кондиционирования	Фрагментарное умение выбирать и размещать оборудование систем вентиляции, отопления и кондиционирования /Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение выбирать и размещать оборудование систем вентиляции, отопления и кондиционирования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать и размещать оборудование систем вентиляции, отопления и кондиционирования	Успешное и систематическое умение выбирать и размещать оборудование систем вентиляции, отопления и кондиционирования

1	2	3	4	5	6
	Владеть: навыками выбора оборудования систем вентиляции, отопления и кондиционирования для разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности	Фрагментарное владение : навыками выбора оборудования систем вентиляции, отопления и кондиционирования для разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками выбора оборудования систем вентиляции, отопления и кондиционирования для разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности:	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение : навыками выбора оборудования систем вентиляции, отопления и кондиционирования для разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности	Успешное и систематическое владение : навыками выбора оборудования систем вентиляции, отопления и кондиционирования для разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности
	Знать: режимы работы оборудования систем вентиляции, отопления и кондиционирования	Фрагментарные знания режимов работы оборудования систем вентиляции, отопления и кондиционирования / Отсутствие знаний	Неполные знания режимов работы оборудования систем вентиляции, отопления и кондиционирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания режимов работы оборудования систем вентиляции, отопления и кондиционирования	Сформированные и систематические знания режимов работы оборудования систем вентиляции, отопления и кондиционирования
	Уметь: соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации систем вентиляции, отопления и кондиционирования	Фрагментарное умение соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации систем вентиляции, отопления и кондиционирования /Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации систем вентиляции, отопления и кондиционирования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации систем вентиляции, отопления и кондиционирования	Успешное и систематическое умение соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации систем вентиляции, отопления и кондиционирования
	Владеть: навыками соблюдения режимов работы систем вентиляции, отопления и кондиционирования в соответствии с технологией производства	Фрагментарное владение навыками соблюдения режимов работы систем вентиляции, отопления и кондиционирования в соответствии с технологией производства / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками соблюдения режимов работы систем вентиляции, отопления и кондиционирования в соответствии с технологией производства	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками соблюдения режимов работы систем вентиляции, отопления и кондиционирования в соответствии с технологией производства	Успешное и систематическое владение навыками соблюдения режимов работы систем вентиляции, отопления и кондиционирования в соответствии с технологией производства

1	2	3	4	5	6
ПК-8 (ПК-8.1. ПК-8.2.)	Знать: методы расчета систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления	Фрагментарные знания методов расчета систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления / Отсутствие знаний	Неполные знания методов расчета систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания методов расчета систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления	Сформированные и систематические знания методов расчета систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления
	Уметь: производить необходимые расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления	Фрагментарное умение производить необходимые расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления /Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение производить необходимые расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение производить необходимые расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления	Успешное и систематическое умение производить необходимые расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления
	Владеть: навыками расчета оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	Фрагментарное владение навыками расчета оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха: / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками расчета оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха:	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение : навыками расчета оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	Успешное и систематическое владение навыками расчета оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха
	Знать: нормативно-техническую документацию по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления.	Фрагментарные знания нормативно-технической документации по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления./ Отсутствие знаний	Неполные знания документации по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания документации по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления	Сформированные и систематические знания документации по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления

1	2	3	4	5	6
	Уметь: подготавливать графическую часть проектной документации по разработанным техническим решениям элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	Фрагментарное умение подготавливать графическую часть проектной документации по разработанным техническим решениям элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха./Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение. подготавливать графическую часть проектной документации по разработанным техническим решениям элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение подготавливать. подготавливать графическую часть проектной документации по разработанным техническим решениям элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	Успешное и систематическое умение подготавливать. подготавливать графическую часть проектной документации по разработанным техническим решениям элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха
	Владеть: навыками оформления графической части проектной документации по разработанным техническим решениям элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.	Фрагментарное владение навыками оформления графической части проектной документации по разработанным техническим решениям элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха./ Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками оформления графической части проектной документации по разработанным техническим решениям элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.:	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками оформления графической части проектной документации по разработанным техническим решениям элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	Успешное и систематическое владение навыками оформления графической части проектной документации по разработанным техническим решениям элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.

1.3 Описание шкалы оценивания курсового проекта

Курсовой проект оценивается комиссией по результатам защиты 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В случае, если студент не выполнил или не сдал курсовой проект в установленные сроки, выставляется оценка «не аттестован».

1.4 Описание показателей и критериев оценивания курсового проекта

Каждый член комиссии оценивает курсовой проект каждого студента по следующим обобщенным критериям:

1) Владение компетенциями.

Оценивается сформированность компетенций дисциплины и соответствующие им знания, умения и навыки.

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг нетиповых задач дисциплины;

– «хорошо» – студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций;

– «удовлетворительно» – знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;

– «неудовлетворительно» – студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены.

2) Качество выполненного проекта.

Оценивается соответствие правил оформления пояснительной записки, графической част), иллюстрационного материала, библиографического списка и ссылок установленным стандартам; орфографическая и пунктуационная грамотность; применение оригинальных методов выполнения графической части (применены современные компьютерные технологии и др.).

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – в случае, если оформление всех составляющих курсового проекта полностью соответствует установленным стандартам, задание на курсовую работу выполнено в полном объеме, присутствуют оригинальные методы и элементы оформления, изложение текста курсового проекта не содержит существенных грамматических и стилистических ошибок;

– «хорошо» – в случае, если оформление всех составляющих курсового проекта преимущественно соответствует установленным стандартам, задание на курсовой проект выполнено в полном объеме, но имеются некоторые ошибки и погрешности, изложение текста курсового проекта содержит некоторые грамматические и стилистические ошибки;

– «удовлетворительно» – в случае, если имеются значительные отклонения от норм оформления, задание на курсовой проект выполнено в полном объеме, но с некоторыми отклонениями, графический материал недостаточно читаем, иллюстрационный материал оформлен небрежно, изложение текста курсового проекта содержит значительные грамматические и стилистические ошибки;

– «неудовлетворительно» – в случае, если нормы оформления грубо нарушены, задание на курсовую работу выполнено не в полном объеме, графический материал плохо читаем, иллюстрационный материал отсутствует или имеет плохое оформление, изложение текста

курсового проекта содержит большое количество значительных грамматических и стилистических ошибок, обнаружен плагиат или выявлена несамостоятельность выполнения.

3) Защита курсового проекта.

Оценивается качество представления комиссии курсового проекта студентом, правильность и полнота ответов на вопросы членов комиссии; готовность к дискуссии; контактность; умение мыслить и пользоваться полученными при изучении дисциплины знаниями, умениями и навыками, сформированными при реализации компетенций ФГОС.; полнота представления работы; знание предметной области; свободное владение материалом курсового проекта; эрудиция; использование междисциплинарных связей.

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – в случае, если ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, высокий уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками, полностью и доходчиво изложены этапы решения задач, четко сформулированы результаты и доказана их высокая значимость, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом курсового проекта;

– «хорошо» – в случае, если ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками достаточно высокий, но сформулированные задачи изложены с некоторыми погрешностями, владение материалом курсового проекта достаточно свободное;

– «удовлетворительно» – в случае, если ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, уровень владения знаниями, умениями и навыками удовлетворительный, если имеются заметные погрешности в структуре курсового проекта, владение материалом курсового проекта не вполне свободное, но достаточное;

– «неудовлетворительно» – в случае, если на большую часть вопросов и замечаний ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в теме курсового проекта, вызывающие сомнение в самостоятельном выполнении курсового проекта, плохое владение полученными знаниями, умениями и навыками, владение материалом курсового проекта плохое, обнаружена несамостоятельность выполнения курсового проекта.

1.5. Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме зачета с оценкой

Освоение дисциплины оценивается в форме зачета 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.6. Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме зачета с оценкой

Оценка	Критерии
Отлично	ответы на вопросы чёткие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины

Хорошо	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Задание на курсовой проект

Цель выполнения курсового проекта овладение практическими навыками расчёта и оформления документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования

Курсовой проект включает расчётно-пояснительную записку с необходимыми расчётами объёмом 30-35 страниц и графическую часть на трех листах формата А1.

Задание на курсовой проект выдаётся каждому студенту по индивидуальному варианту, определяемому преподавателем. Материалы, составляющие задание содержат исходные данные для расчёта с учётом которых выполняется графическая часть проекта.

Примерные темы курсовых проектов

1. Разработка энергосберегающей системы водяного отопления теплицы
2. Разработка энергосберегающей системы воздушного отопления насосной станции
3. Разработка систем вентиляции, отопления и кондиционирования производственного корпуса сыродельного завода
4. Разработка системы теплозащиты школьного здания
5. Раработка системы лучистого отопления ремонтной мастерской
6. Разработка систем обеспечения микроклимата помещений дома культуры
7. Разработка систем отопления и вентиляции помещений котельной

Пример задания

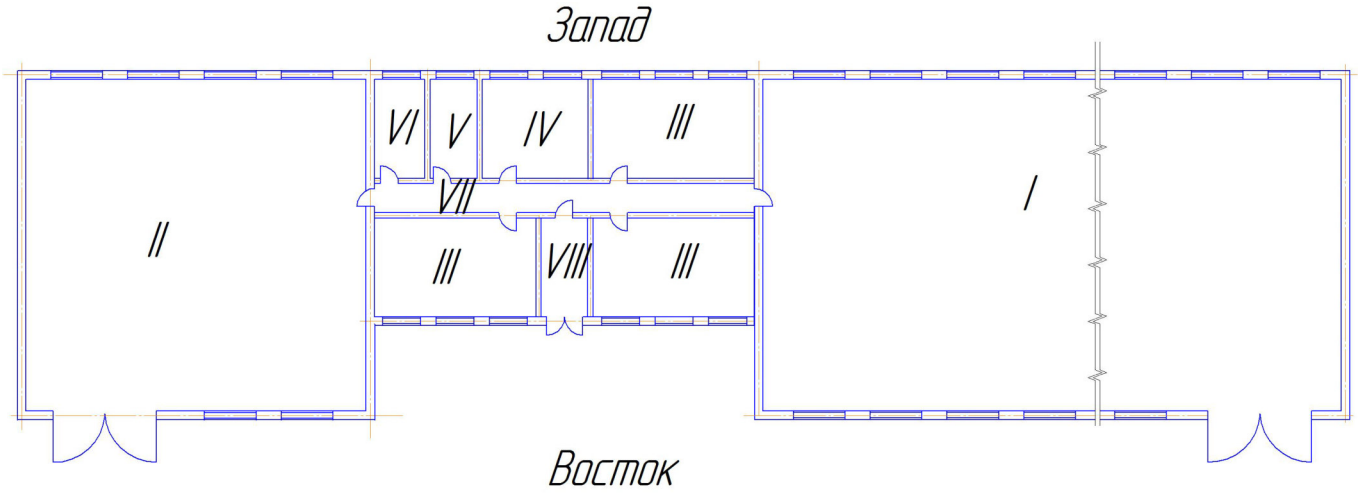
Задание на курсовой проект по дисциплине

«Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования»

Разработать энергосберегающую систему отопления для учебно-лабораторного корпуса профессионального лицея.

Исходные данные:

1. План помещения



2. Экспликация помещений

Номер на плане	Наименование помещений	Размеры		
		Длина, м	Ширина, м	Высота, м
I	Бокс №1	20	20	7,2
II	Бокс №2	34	20	7,2
III	Учебный класс	10	6	3,6
IV	Преподавательская	6,5	6	3,6
V	Женский санузел	6	3	3,6
VI	Мужской санузел	6	3	3,6
VII	Коридор	23	2	3,6
VIII	Тамбур	6	3	3,6

3. Характеристика ограждающих конструкций боксов

Вид ограждения	Коэффициент теплопередачи, $\frac{Вт}{м^2 \cdot {}^0C}$	Площадь ограждения	Коэффициент теплопередачи, $\frac{Вт}{м^2 \cdot {}^0C}$	Площадь ограждения
	Бокс №1		Бокс №2	
Стена, ориентированная на север	1,24	144	1,24	144
Стена, ориентированная на юг	1,24	93,6	1,24	93,6
Стена, ориентированная на восток	1,24	153,6	1,24	84
Окна восточной стены	0,232	90	0,232	30
Ворота, расположенные в восточной стене	1,85	30	1,85	30
Стена, ориентированная на запад	1,24	153,6	1,24	84
Окна западной стены	0,232	120	0,232	60
Кровля	0,82	760	0,82	400

Содержание расчетно-пояснительной записки: Калорический расчет боксов для системы лучистого отопления, выбор и определение количества инфракрасных излучателей, расчет допустимой облученности, расчет тепловых нагрузок классов, преподавательской, санитарных помещений для конвективной системы отопления по укрупненным показателям, выбор и расчет количества нагревательных приборов для системы конвективного отопления

Перечень графического материала:

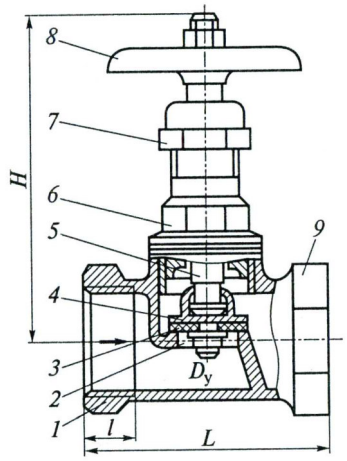
1. Схема системы лучистого отопления в аксонометрии (формат А1);

2. Схема системы водяного отопления в аксонометрии (формат А1)

3. Схема расположения системы отопления учебно-лабораторного корпуса в плане (формат А1);

2.2. Варианты контрольных заданий

Вариант контрольного задания по модулю «Классификация, расчет и проектирование систем отопления»

1. Какой вид арматуры системы отопления представлен на чертеже	

2.Определить средние удельные потери давления на трение, если циркуляционное давление составляет **50** кПа, коэффициент, учитывающий долю потерь давления на трение равен **k=0,65**. Циркуляционное кольцо системы отопления состоит из 5-ти участков, длиной **100, 80, 140, 70** и **210**м.

3. Определить потери теплоты через неизолированный необогреваемый пол на грунте, для помещения размером **40x60** м, если температура наружного воздуха составляет **(-15 ^{0}C),** а температура воздуха в помещении должна быть **+20 ^{0}C**. Коэффициенты теплопередачи зон пола равны **k_I = 0,47 Вт/(м^2 · ^{0}C), k_{II} = 0,23 Вт/(м^2 · ^{0}C), k_{III} = 0,12 Вт/(м^2 · ^{0}C), k_{IV} = 0,07 Вт/(м^2 · ^{0}C).**

Вариант контрольного задания по модулю «Классификация, расчет и проектирование систем вентиляции»

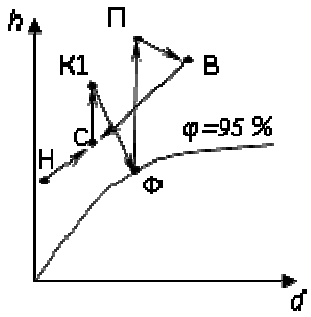
1. Определить требуемый воздухообмен в помещении с избытками **Ф = 16000 кДжг/час** и выделениями влаги **W=4 кг/час**, если параметры внутреннего воздуха **$t_в$ = 25 ^{0}C $\varphi_в$ = 45 %,** а рабочая разность температур **Δ t = 4 ^{0}C.**

2. Определить температуру смеси воздуха на выходе из воздушной завесы в помещение с температурой **$t_в$ = 20 ^{0}C**. Расход воздуха через проем составляет **$G_{пр}$=10 кг**/с, относительный расход воздуха **q=0,7**. температура наружного воздуха равна **$t_н$= -20 ^{0}C**.

Вариант контрольного задания по модулю «Классификация, расчет и проектирование систем кондиционирования»

1. Используя h-d диаграмму влажного воздуха, необходимо определить параметры точки, соответствующей состоянию смеси наружного и рециркуляционного воздуха в центральном кондиционере. Расчетный воздухообмен **L=15 м^3/с,** количество приточного воздуха составляет **5 м^3/с**. Параметры наружного воздуха **$t_н$ = 33 ^{0}C $\varphi_н$ = 40 %,** внутреннего **$t_{вн}$ = 12 ^{0}C $\varphi_в$ = 85 %.**

2. Какой участок диаграммы изменения состояния воздуха в центральном кондиционере соответствует нагреванию воздуха в калорифере 1ступени



2.3. Вопросы к зачету

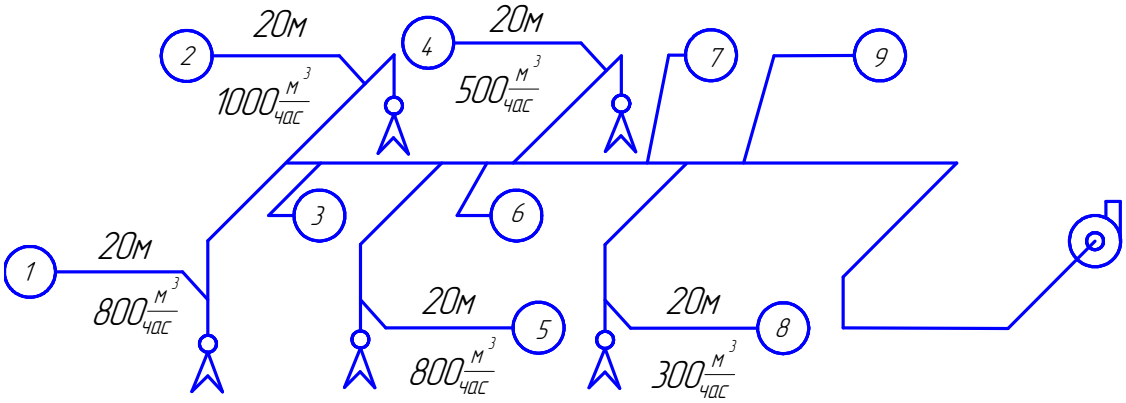
№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Характеристики параметров микроклимата. Нормируемые параметры микроклимата. Технологические условия микроклимата в производственных помещениях	ПК-8.1.
2	Методика расчета потерь теплоты через ограждающие конструкции	ПК-8.1.
3	Методика определения тепловыделений в помещениях	ПК-8.1.
4	Требования, предъявляемые к системам отопления	ПК-5.2.
5	Классификация систем отопления. Характеристика используемых теплоносителей	ПК-5.1.
6	Классификация и схемы систем водяного отопления	ПК-5.1.
7	Методика выбора схемы водяного отопления	ПК-5.1.
8	Характеристики нагревательных приборов систем водяного отопления	ПК-5.1.
9	Методика расчета количества нагревательных приборов системы водяного отопления	ПК-8.1.
10	Режимы циркуляции воды в системах водяного отопления. Понятие расчетного циркуляционного кольца	ПК-5.2
11	Сущность гидравлического расчета трубопроводов систем водяного отопления..	ПК-8.1.
12	Мероприятия по обеспечению гидравлической устойчивости системы водяного отопления	ПК-5.2
13	Требования к размещению приборов водяного отопления	ПК-5.1. ПК-8.2
14	Разработка проектной документации систем водяного отопления. Составление спецификации на оборудование систем водяного отопления	ПК-8.2.
15	Особенности расчета систем парового и лучистого отопления	ПК-5.2. ПК-8.1.
16	Схемы использования вторичных энергетических ресурсов в системах водяного отопления	ПК-5.1.
17	Классификация систем вентиляции	ПК-5.1.

1	2	3
18	Обоснование выбора схем движения воздуха в помещениях	ПК-5.2.
19	Методика расчета необходимого воздухообмена	ПК-8.1.
20	Методика аэродинамического расчета вентиляционной сети . Выбор расчетной магистрали	ПК-5.1. ПК-8.1.
21	Методика аэродинамического расчета вентиляционной сети. Определение размеров воздуховодов	ПК-5.1. ПК-8.1.
22	Методика аэродинамического расчета вентиляционной сети. Определение потерь давления и выбор вентилятора	ПК-5.1. ПК-8.1.
23	Методика расчета системы воздушного отопления, совмещенного с приточной вентиляцией.	ПК-8.1.
24	Методика выбора калориферов	ПК-5.1.
25	Обоснование выбора конструкции воздухораспределительных устройств.	ПК-5.1. ПК-5.2.
26	Методика расчета воздуховыпускных отверстий. Мероприятия по обеспечению равномерной раздачи воздуха в производственных помещениях	ПК-5.2. ПК-8.1.
27	Общие правила разработки рабочих чертежей вентиляционных систем	ПК-8.2.
28	Составление спецификации на оборудование вентиляционных систем и систем воздушного отопления	ПК-8.2.
29	Составление характеристики отопительно-вентиляционных систем.	ПК-8.2.
30	Методика расчета воздушно-тепловых завес и элементов систем местной вентиляции.	ПК-8.2.
31	Обоснование выбора оборудования местной вентиляции.	ПК-5.1.
32	Разработка рабочих чертежей на системы местной вентиляции	ПК-8.2.
33	Сущность процесса кондиционирования. Классификация систем кондиционирования	ПК-5.1.
34	Методика расчета влаговыделений	ПК-8.1.
35	Схемы и основные узлы центральных кондиционеров. Выбор технологической схемы кондиционирования воздуха	ПК-5.1 ПК-5.2
36	Классификация и особенности использования доводчиков. Зонированные системы центрального кондиционирования. Использование чиллеров в системах центрального кондиционирования	ПК-5.1 ПК-5.2
37	Зонированные системы центрального кондиционирования.	ПК-5.1 ПК-5.2
38	Методика построения с помощью H-d диаграммы основных процессов термовлажностной обработки и определение тепловых нагрузок на основные узлы центрального кондиционера для теплого периода года. Выбор оборудования центрального кондиционера	ПК-5.1. ПК-8.1.
39	Методика построения с помощью H-d диаграммы основных процессов термовлажностной обработки и определение тепловых нагрузок на основные узлы центрального кондиционера для холодного периода года. Выбор оборудования центрального кондиционера	ПК-5.1. ПК-8.1.
40	Разработка рабочих чертежей систем кондиционирования	ПК-8.2.

2.4. Примерные варианты задач к зачету

1. Определить фактическую площадь поверхности нагрева отопительных приборов, если тепловая мощность отопительных приборов **$Ф_{пр}$=50 кВт**, теплоотдача трубопроводов **$\Sigma Ф_{тр}$=5 кВт**, коэффициент теплопередачи отопительных приборов составляет **k = 9,5 Вт/(м^2 · ^{0}С).** Начальная температура теплоносителя **$t_н$= 110 ^{0}С**, конечная **$t_к$= 70 ^{0}С**. Температура воздуха в помещении **$t_в$= 16 ^{0}С**. Все поправочные коэффициенты **β_1= β_2= β_3 =β_4=1**.

2. Определить диаметр воздухопровода на участке **9**, если скорость движения воздуха составляет **υ=12 м/с**.



3. По представленным в таблице данным определить тепловую нагрузку на калорифер и форсуночную камеру для летнего периода в центральном кондиционере. Расход воздуха составляет **L=3,5 м^3/с,** плотность воздуха равна ρ= **1,29 кг**/м^3.

точка	**С**	**Ф**	**П**
t, ^{0}С	**18**	**2**	**10**
d, г/кг	**8**	**4**	**4**

Точка **С** – соответствует состоянию смеси наружного и рециркуляционного воздуха, точка **Ф** – параметрам воздуха на выходе из форсуночной камеры, точка **П –** параметрам приточного воздуха.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23/ разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

3. . Положение о курсовом проектировании СМК-П-02.01-03-23 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

4. Рабочая программа дисциплины Б1.В.15 «Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования» / разраб. А.Н. Токарева. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2025. – 35с.