

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Численные методы расчета систем теплогазоснабжения и вентиляции

Код модуля
1152964(0)

Модуль
Информационные технологии проектирования
систем теплогазоснабжение и вентиляции

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ушаков Михаил Григорьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	теплогазоснабжения и вентиляции

Согласовано:

Управление образовательных программ

.. Плеханова Е.А.

Авторы:

- Ушаков Михаил Григорьевич, Доцент, теплогазоснабжения и вентиляции

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Численные методы расчета систем теплогазоснабжения и вентиляции

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Численные методы расчета систем теплогазоснабжения и вентиляции

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

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-24 -Способность проводить работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции и котельных установок	З-32 - Перечислить основные требования нормативных документов в области проектирования инженерных систем и оборудования. З-33 - Сделать обзор научно-технической информации по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции. П-26 - Иметь практический опыт и навыки работы с компьютером, как средством управления информацией. П-27 - Иметь практический опыт проектирования инженерных систем в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных прикладных	Зачет Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Лабораторные занятия Лекции

	<p>расчетных и графических программных пакетов.</p> <p>У-31 - В соответствии с правилами вести технические расчеты по современным нормам.</p> <p>У-32 - Оценивать правильно результаты расчетов.</p> <p>У-33 - Использовать самостоятельно математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам.</p>	
<p>ПК-30 -Способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>З-4 - Характеризовать основы алгоритмического языка и технологию составления программ</p> <p>З-5 - Описать методы теоретического и компьютерного экспериментального исследования изучаемых процессов и явлений</p> <p>П-4 - Осуществлять обоснованный выбор численных методов решения инженерных задач</p> <p>П-5 - Иметь практический опыт применения современных методов компьютерного расчета систем инженерного оборудования зданий</p> <p>У-3 - Определять оптимальные методы решения задач на поиск оптимальных соотношений параметров различных систем</p> <p>У-4 - Оценивать правильно результаты расчетов</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Контрольная работа №1</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p>

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

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.70

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа №1</i>	7,7	50
<i>контрольная работа №2</i>	7,8	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.30		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	7,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– **не предусмотрено**

Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – **не предусмотрено**

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

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

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

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

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

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня

1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

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

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Составление матриц инцидентий и циклов по заданным матрицам смежности графов систем ТГиВ произвольной структуры. Освоение алгоритмов выделения максимального дерева и хорд графа; построения маршрутов между граничными вершинами хорд, замыкающих систему главных циклов, и корневыми узлами.

2. Определение потокораспределения в заданной гидравлической цепи модифицированным методом Ньютона – методом контурных расходов. Составление линейаризованной системы уравнений, описывающих потокораспределение. Решение системы методами Гаусса или Крамера и получение начальных приближений расходов потоков в ребрах графа сети. Составление системы матричных уравнений, отражающих аналоги законов Кирхгофа для гидравлических цепей. Уточнение начального приближения расходов потоков в ребрах графа за один шаг итераций по методу Ньютона для решения систем нелинейных уравнений.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа №1

Примерный перечень тем

1. Численные методы и примеры задач расчёта систем ТГиВ, допускающих эффективное применение вычислительной техники

Примерные задания

Укажите формулу, отражающую способ нахождения каждого последующего приближения вектор-корня системы нелинейных уравнений вида $f(x) = 0$ при решении системы методом Ньютона.

Математической моделью какой из задач расчета систем ТГиВ является представленная система уравнений?

Назовите необходимое и достаточное условие применения метода Гаусса (исключений) для решения систем линейных уравнений.

Укажите формулу, отражающую условие сходимости итерационного процесса при решении систем нелинейных уравнений

Назовите необходимое условие возможности решения системы линейных уравнений методом «обратной матрицы».

Какое из условий является условием сходимости процесса итерации при решении нелинейных уравнений вида ? Корень уравнения отделен на интервале $[a,b]$.

Назовите достаточное условие справедливости алгебраического выражения, составленного из матриц A и B .

$$A \times B = B \times A = A$$

Определите матрицу, обратную матрице A , и укажите правильный ответ.

Перемножьте матрицы A и B и укажите правильный ответ.

В каком случае справедливо алгебраическое выражение составленное из матриц A и B ?

$$A \times B = B \times A = E$$

Что отражает представленная формула, входящая в алгоритм решения систем нелинейных уравнений методом итерации?

Укажите формулу, отражающую способ нахождения каждого последующего приближения вектор-корня системы нелинейных уравнений при решении системы методом Ньютона.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Теоретические основы численного решения задач потокораспределения

Примерные задания

Какому графу соответствует представленная матрица смежности?

Какие из участков являются хордами данного графа, относительно дерева, соответствующего системе главных циклов I, II, III?

Какое из приведенных соотношений отражает аналог первого закона Кирхгофа для гидравлических цепей?

Какому графу соответствует представленная матрица циклов?

Даны матрицы смежности двух графов систем отопления, представляющих собой «деревья, растущие от корней» для подающей и обратной магистралей системы. Корневой узел первого поддерева $W' = 1$, второго поддерева $W'' = 201$. Используя алгоритм формирования матрицы циклов графа, постройте маршрут (порядок обхода узлов) по циклу, замкнутому хордой $V'_{гр} - V''_{гр} = 2 - 202$ и укажите правильный ответ.

Какая последовательность узлов является маршрутом в данном графе?

Какие из участков являются хордами данного графа системы отопления, относительно системы главных циклов I, II, III, IV?

Составьте матрицу инцидентий данного графа и укажите правильный ответ.

Какое из приведенных соотношений отражает аналог первого закона Кирхгофа для гидравлических цепей?

Какая последовательность узлов является маршрутом в данном графе?

Какие из участков являются хордами данного графа системы отопления, относительно системы главных циклов I, II, III, IV?

Укажите признак выделения ветвей дерева для графов систем отопления. NK и NN – номера вершин графа.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Назовите необходимое условие возможности решения системы линейных уравнений методом «обратной матрицы».

2. Какая из приведенных программ предназначена для расчета секций подогрева типовых при-точных камер типа ПК?

3. Какая из стандартных подпрограмм используется для решения нелинейных уравнений методом итераций (последовательных приближений)?

4. Задана матрица смежности неориентированного графа системы вентиляции. Используя алгоритм выделения дерева графа, выделите ветви дерева и укажите правильный ответ.

5. Какая из матриц смежности является математическим описанием конфигурации данного графа системы вентиляции?

6. Дана матрица смежности неориентированного дерева графа системы вентиляции. Используя алгоритм формирования «дерева, растущего от корня», разделите узлы графа и ветви дерева по уровням и укажите правильный ответ.

7. Какая формула отражает соотношение между количеством ребер p , узлов g и независимых циклов k любого графа?

8. Какие из представленных графов системы вентиляции соответствуют правилам нумерации узлов, при задании конфигурации графа с помощью матриц смежности?
9. Укажите, какие из приведенных графов изоморфны.
10. Дана матрица смежности неориентированного дерева графа системы вентиляции. В результате выполнения алгоритма формирования «дерева, растущего от корня» выявлены ориентации ветвей дерева. Постройте матрицу смежности ориентированного дерева графа и укажите правильный ответ.
11. Задана матрица смежности неориентированного графа системы вентиляции. Используя алгоритм выделения дерева графа, выделите хорды графа и укажите правильный ответ.
12. Задана матрица смежности неориентированного графа системы вентиляции. Используя алгоритм выделения дерева графа, постройте матрицу смежности выделенного дерева и укажите правильный ответ.
13. Укажите формулу, отражающую способ нахождения каждого последующего приближения вектор-корня системы нелинейных уравнений при решении системы методом Ньютона.
14. Укажите признак выделения хорд графа системы отопления. NK и NK – номера вершин графа.
15. Какая из приведенных программ предназначена для расчета теплотерь помещений с учетом инфильтрации воздуха?
16. Какой граф считается связанным?
17. Какая из приведенных формул отражает закон Гагена - Пуазейля для ламинарного режима течения жидкости?
18. Какие из участков являются хордами данного графа, относительно дерева, соответствующего системе главных циклов I, II, III?
19. Какое из приведенных соотношений отражает аналог первого закона Кирхгофа для гидравлических цепей?
20. Какое из приведенных соотношений отражает аналог второго закона Кирхгофа для гидравлических цепей?
21. Как ориентируются ветви дерева графа для нагнетающей части гидравлической сети при реализации алгоритма формирования «дерева, растущего от корня»?
22. К какому из алгоритмов относится этап построения маршрутов между корневыми узлами графа гидравлической сети и граничными узлами хорд, замыкающих главные циклы графа?
23. Какая из приведенных формул используется в инженерных расчетах для определения коэффициента сопротивления трения жидкости о стенки трубопровода для автомодельной и переходной турбулентной областей режима течения ($Re > 2000$)?
24. При постановке, какой задачи гидравлического расчета сетей ТГиВ данная система матричных уравнений, описывающая потокораспределение, решается модифицированным методом Ньютона – методом контурных расходов?
25. Вентиляционной системе какого типа соответствует данный неориентированный граф?
26. Как ориентируются ветви дерева графа для нагнетающей части гидравлической сети при реализации алгоритма формирования «дерева, растущего от корня»?
27. Сколько уравнений содержит записанная в матричной форме система, описывающая пото-кораспределение в гидравлических сетях?

28. Математической моделью какой из задач расчета систем ТГиВ является представленная система уравнений?

29. Даны матрицы смежности двух графов систем отопления, представляющих собой «деревья, растущие от корней» для подающей и обратной магистралей системы. Используя алгоритм формирования матрицы циклов графа, постройте маршрут (порядок обхода узлов) по циклу, замкнутому хордой и укажите правильный ответ.

30. Укажите признак выделения ветвей дерева для графов систем отопления.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	проектная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-24	П-27	Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Лабораторные занятия Лекции
			ПК-30	У-3 П-5	