Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

дисциплины Б1.В.02. «Оптимизация параметров теплоэнергетических установок»

Направление подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация выпускника магистр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В. 02 «Оптимизация параметров теплоэнергетических установок»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ПК-2.1. ПК-2.2 ПК-5.1 ПК-5.2.	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	5
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 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-2 (ПК-2.1; ПК-2.2.)	Знать: методы планирования исследований, проведения экспериментов, обобщения и обработки информации; методы разработки технической документации	Фрагментарные знания методов планирования исследований, проведения экспериментов, обобщения и обработки информации; методов разработки технической документации / Отсутствие знаний	Неполные знания методов планирования исследований, проведения экспериментов, обобщения и обработки информации; методов разработки технической документации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания методов планирования исследований, проведения экспериментов, обобщения и обработки информации; методов разработки технической документации	Сформированные и систематические знания методов планирования исследований, проведения экспериментов, обобщения и обработки информации; методов разработки технической документации
	Уметь применять методы проведения экспериментов по теплоэнергетическим установкам; применять нормативную документацию по	Фрагментарное умение применять методы проведения экспериментов по теплоэнергетическим установкам; применять нормативную документацию по теплоэнергетическому	В целом успешное, но не систематическое умение применять методы проведения экспериментов по теплоэнергетическим установкам; применять нормативную	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы проведения экспериментов по теплоэнергетическим установкам; применять	Успешное и систематическое умение применять методы проведения экспериментов по теплоэнергетическим установкам; применять нормативную

1	2	3	4	5	6
	теплоэнергетическому оборудованию	оборудованию / Отсутствие умений	документацию по теплоэнергетическому оборудованию	нормативную документацию по теплоэнергетическому оборудованию	документацию по теплоэнергетическому оборудованию
	Владеть навыками проведения экспериментов в области теплоэнергетических установок; навыками проведения работ по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ	Фрагментарное владение навыками проведения экспериментов в области теплоэнергетических установок; навыками проведения работ по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ/ Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками проведения экспериментов в области теплоэнергетических установок; навыками проведения работ по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками проведения экспериментов в области теплоэнергетических установок; навыками проведения работ по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ	Успешное и систематическое владение навыками проведения экспериментов в области теплоэнергетических установок; навыками проведения работ по формированию элементов технической документации на основе результатов научно-исследовательских работ
ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2.)	Знать методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области теплоэнергетического оборудования; методы обобщения и обработки информации	Фрагментарные знания методов обобщения отечественного и международного опыта в области теплоэнергетического оборудования; методов обобщения и обработки информации / Отсутствие знаний	Неполные знания методов обобщения отечественного и международного опыта в области теплоэнергетического оборудования; методов обобщения и обработки информации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания методов обобщения отечественного и международного опыта в области теплоэнергетического оборудования; методов обобщения и обработки информации	Сформированные и систематические знания методов обобщения отечественного и международного опыта в области теплоэнергетического оборудования; методов обобщения и обработки информации
	Уметь : применять методы анализа научно-технической информации; оформлять результаты научно-исследовательских работ	Фрагментарное умение применять методы анализа научно-технической информации; оформлять результаты научно-исследовательских работ / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение применять методы анализа научно-технической информации; оформлять результаты научно-исследовательских работ	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы анализа научно-технической информации; оформлять результаты научно-исследовательских работ	Успешное и систематическое умение применять методы анализа научно-технической информации; оформлять результаты научно-исследовательских работ

1	2	3	4	5	6
	Владеть навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области теплоэнергетического оборудования; навыками сбора, обработки анализа и обобщения результатов исследований в области теплоэнергетического оборудования	Фрагментарное владение навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области теплоэнергетического оборудования; навыками сбора, обработки анализа и обобщения результатов исследований в области теплоэнергетического оборудования/ Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области теплоэнергетического оборудования; навыками сбора, обработки анализа и обобщения результатов исследований в области теплоэнергетического оборудования	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области теплоэнергетического оборудования; навыками сбора, обработки анализа и обобщения результатов исследований в области теплоэнергетического оборудования	Успешное и систематическое владение навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области теплоэнергетического оборудования; навыками сбора, обработки анализа и обобщения результатов исследований в области теплоэнергетического оборудования

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 экзамена

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

1.6 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

Оценка	Критерии
1	**2**
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

1	2
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

Цели и задачи курсового проектирования: приобретение студентами навыков, необходимых для решения задач профессиональной деятельности.

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 и характеристики исследуемых параметров, с учётом которых выполняется графическая часть проекта.

Примерные темы курсовых проектов

1. Оптимизация параметров теплообменных аппаратов
2. Оптимизация площади гелионагревателей для горячего водоснабжения
3. Обоснование выбора и оптимальной схемы расстановки воздухораспределителей системы воздушного отопления
4. Оптимизация параметров и режимов работы теплонасосной установки
5. Обоснование выбора оптимального материала и толщины теплоизоляционного слоя для трубопроводов
6. Выбор оптимальной схемы расположения ГИИ для отопления помещения павильонного типа
7. Обоснование схемы тепловых сетей с учетом надежности теплоснабжения
8. Обоснование выбора типа котельного агрегата для теплоснабжения школьного комплекса.

Пример задания

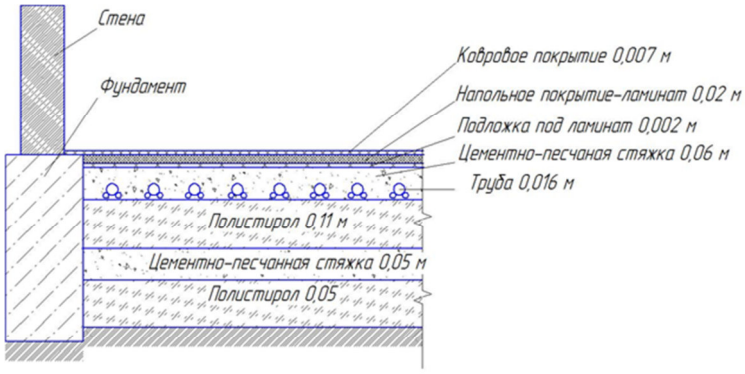
Задание на курсовой проект по дисциплине

«Оптимизация параметров теплоэнергетических установок»

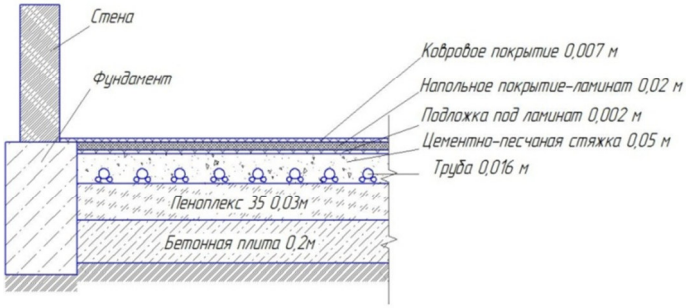
Определить на основе многофакторного машинного эксперимента оптимальный вариант на конструктивного исполнения системы отопления «теплый пол» для помещения детского сада расположенном на территории Ростовской области.

За критерий оптимизации принять наименьшие энергетические затраты на перемещение теплоносителя при обеспечении требуемой величины теплового потока. По результатам проведенных исследований представить исходные данные для составления технического задания на разработку системы отопления «теплый пол»

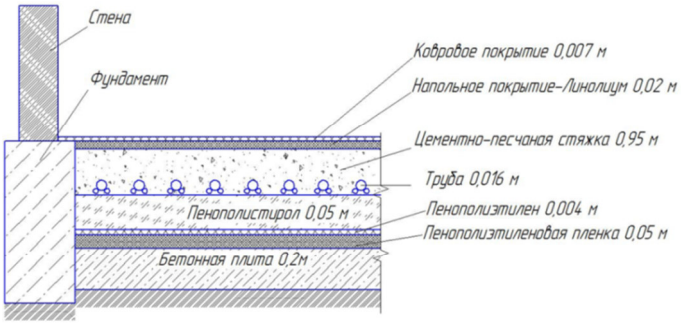
Рассмотреть следующие варианты конструктивного исполнения системы отопления «теплый пол»



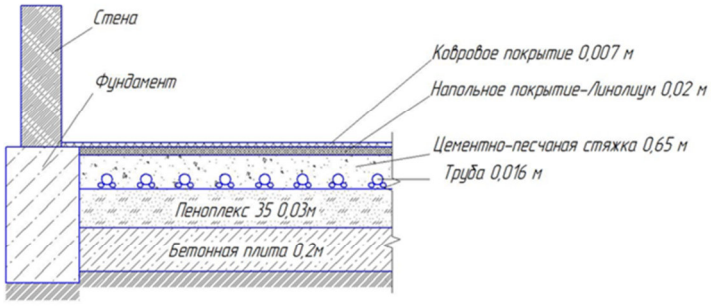
Конструкция 1



Конструкция 2



Конструкция 3



Конструкция 4

Исходные данные

Размеры помещения детского сада	10х6х3,6м
Тепловая мощность системы отопления помещения	4050Вт
Способ укладки	«Улитка»
Диапазон диаметров полипропиленовых труб, м	0,1-0,5
Шаг укладки полипропиленовых труб,м	0,1-0,5м

В пояснительной записке также должны быть рассмотрены следующие вопросы:
1. Сравнительный анализ систем традиционного отопления и системы отопления «теплый пол»;
2. Конструктивные особенности систем отопления «теплый пол»;
3. Анализ конструкций теплых полов;
4. Оптимизация обвязки

Графическая часть

Формат А1	1.	Конструктивное исполнение теплых полов
Формат А1	2.	Поверхность отклика зависимости теплового потока от термического сопротивления и шага укладки при постоянном диаметре трубопровода Поверхность отклика зависимости теплового потока от термического сопротивления и диаметра трубопровода при постоянном шаге
Формат А1	3.	Поверхность отклика зависимости средней температуры от диаметра трубопровода и шага укладки при постоянном термическом сопротивлении Поверхность отклика зависимости средней температуры от термического сопротивления пола и шага укладки при постоянном диаметре трубопровода

Задание выдал _____

3.2. Вопросы к экзамену

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Основные понятия и определения теории оптимизации	ПК-5.1
2	Схемы решения оптимизационных задач	ПК-5.1
3	Задачи оптимизации теплоэнергетической системы	ПК-5.1 ПК-5.2.
4	Построение целевой функции и выбор критериев эффективности теплоэнергетических установок	ПК-5.1. ПК-5.2.
5	Классификация методов исследований по определению оптимальных параметров	ПК-2.1. ПК-5.1 ПК-5.2.

1	2	3
6	Сущность физического и математического моделирования. Достоинство и недостатки математического моделирования	ПК-5.1 ПК-5.2.
7	Основы теории погрешностей	ПК-5.2.
8	Методы исследования нелинейных уравнений. Графическое решение нелинейных уравнений. Метод половинного деления и метод хорд	ПК-2.1.
9	Методы исследования нелинейных уравнений. Численное решение нелинейных уравнений. Метод итерации и метод Ньютона	ПК-2.1.
10	Методы одномерной оптимизации. Метод матанализа и метод перебора	ПК-5.1 ПК-5.2.
11	Методы одномерной оптимизации .Метод дитохомии и метод золотого» сечения	ПК-5.1 ПК-5.2.
12	Методы одномерной оптимизации. Метод средней точки и метод парабол	ПК-5.1 ПК-5.2.
13	Метод многомерной оптимизации. Построение матрицы планирования эксперимента	ПК-2.1.
14	Метод многомерной оптимизации. Выбор данных для проведения машинного эксперимента	ПК-2.1. ПК-5.1 ПК-5.2.
15	Теоретическое обобщение контурных поверхностей целевой функции	ПК-5.2.
16	Выбор критериев и методов исследований для определения оптимальных параметров трубопроводов тепловых сетей	ПК-2.1. ПК-5.2.
17	Выбор критериев оптимизации для теплообменных аппаратов	ПК-2.1. ПК-5.2.
18	Анализ результатов экспериментов по выбору оптимальных температурных напоров теплообменных аппаратов	ПК-2.2. ПК-5.2.
19	Формирование элементов технической документации на разработку теплообменных аппаратов на основе проведенных исследований по температурным напорам	ПК-2.2.
20	Выбор критериев и методов исследований по оптимизации систем водяного отопления.	ПК-2.1. ПК-5.2
21	Использование метода многомерной оптимизации для определения геометрических параметров систем водяного отопления	ПК-2.1. ПК-5.2
22	Формирование элементов технической документации на разработку системы водяного отопления на основе результатов проведенных исследований	ПК-2.2.
23	Выбор критериев и методов исследований по оптимизации параметров систем воздушного отопления	ПК-2.1. ПК-5.2
24	Формирование элементов технической документации на разработку системы воздухораспределения на основе результатов проведенных исследований	ПК-2.2.
25	Выбор критериев и методов исследований по оптимизации параметров систем лучистого отопления	ПК-2.1. ПК-5.2

1	2	3
26	Выбор критериев и методов исследований по оптимизации параметров теплонасосных установок	ПК-2.1. ПК-5.2
27	Анализ результатов экспериментов по определению оптимальных параметров теплонасосных установок.	ПК-5.2.
28	Формирование элементов технической документации на разработку теплонасосных установок на основе проведенных исследований	ПК-2.2.
29	Выбор критериев и методов исследований по оптимизации параметров систем удаления дымовых газов	ПК-2.1. ПК-5.2
30	Моделирование тепловой схемы котельной и ее анализ	ПК-2.1. ПК-5.2.

3.3. Примерные варианты экзаменационных задач

1.Выбрать оптимальную толщину теплоизоляционного слоя трубопровода для следующих условий

Параметр	Значение
Способ прокладки теплотрассы	Надземный
Расчетная температура теплоносителя при работе сетей в отопительный период, t_1, ^oC	65
Температура окружающей среды при круглогодичной работе теплотрассы, ^oC	0,2
Диаметр трубопровода тепловых сетей, $d_{в.и}$,м	0,108
Коэффициент теплопроводности изоляционного слоя, λ, $\frac{Вт}{м\cdot^0 C}$	0,033
Коэффициент теплопередачи поверхности изоляции, α, $\frac{Вт}{м^2\cdot^0 C}$	15
Допустимые потери теплоты, q, $\frac{Вт}{м}$	60

2. Построить матрицу двухфакторного эксперимента для определения оптимальных параметров теплонасосной установки, работающей на альтернативном холодильном агенте, если уровни варьирования факторов находятся в пределах температура кипения t_0= =-15…-35^{0}C, а температура конденсации $t_к$=40…60^{0}C

3.4. Варианты контрольных заданий

Вариант контрольного задания по модулю «Методы исследований по оптимизации»

1.Определить абсолютную и относительную погрешности приближенного числа a=98,135, если оно содержит только верные цифры в узком смысле.

2. Построить матрицу планирования двухфакторного эксперимента для определения оптимального типа котельной установки, если уровни варьирования факторов находятся в пределах Фгвс =50…150кВт, Фот=700…900кВт

Вариант контрольного задания по модулю «Использование методов оптимизации для проведения научно-исследовательских и проектно-конструкторских разработок в области теплоэнергетического оборудования»

1.Определить при каком диаметре кожуха теплообменника получается наименьшая площадь теплопередающей поверхности. Внутри латунных трубок с наружным диаметром 25мм происходит переход хладоагента из жидкого в парообразное состояние. Тепловая мощность испарителя составляет Ф=31кВт

Таблица 1. Данные к расчету коэффициента теплопередачи

$Pr_ж$	4,5875	Давление кипения P_0, бар	3,58
$Pr_{ст}$	6,22	A	0,5
$\lambda_ж$, $\frac{Вт}{м \cdot ^0 C}$	0,63	m	0,5
$\lambda_{ст}$ $\frac{Вт}{м \cdot ^0 C}$	384	n	0,38
$\Delta tср, ^0C$	12,5	r	0,3

Таблица 2. Характеристика кожухотрубных испарителей

Диаметр кожуха, $D_{кож}$, м	0,8	1,0	1,2	1,6	1,4
Количество трубок, n, шт	134	220	310	572	134
Скорость движения воды в межтрубном пространстве	0,0398	0,0259	0,179	0,0102	0,00345

2. Укажите критерии оптимизации для системы отопления «теплый пол» и необходимые исходные данные для формирования технической документации на разработку данной системы отопления.

.

3.5.Образец экзаменационного билета

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ-ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г.ЗЕРНОГРАДЕ

Направление подготовки: ***13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника»***
Дисциплина: *«Оптимизация параметров теплоэнергетических установок»*

Утверждено
на заседании кафедры
ЭЭО и ЭМ
от _____
протокол №__

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Классификация методов исследований по определению оптимальных параметров.
2. Формирование элементов технической документации на разработку системы водяного отопления на основе результатов проведенных исследований.
3.Задача

Зав кафедрой Лектор

4 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.02 «Оптимизация параметров теплоэнергетических установок» / разраб. А.Н. Токарева. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 33 с.