

**Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Министерство образования и науки Кыргызской Республики**

**Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого  
президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина**

**Факультет архитектуры, дизайна и строительства**

**Кафедра строительства**

**Фонд**

**оценочных средств**

по дисциплине «Методы эксергетического анализа  
эффективности систем теплогазоснабжения и  
вентиляции»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

*08.04.01 - РФ, 750500 - КР Строительство*

*«Энергоэффективные системы теплогазоснабжения и вентиляции»*

Квалификация

*Магистр*

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 - РФ, 750500 - КР Строительство «Энергоэффективные системы теплогасоснабжения и вентиляции»

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

«Строительство»

протокол № 4 от 31 октября 2024 г.

Заведующий кафедрой  
«Строительство»



Сардарбекова Э.К.

---

*наименование кафедры*

*расшифровка подписи*

*Исполнители:*



Бердыбаева М.Т.

---

доцент  
*должность*

*расшифровка подписи*

## Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ПК-3: Способен осуществить авторский надзор за соблюдением утвержденных проектных решений тепловых сетей	<b><u>Знать:</u></b> Нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования и стандартизации в сфере градостроительной деятельности;	<b>Блок А</b> <input type="checkbox"/> Фронтальный опрос Билеты
	<b><u>Уметь:</u></b> Выбирать методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов об эффективности деятельности проектного подразделения по подготовке проектной документации тепловых сетей;	<b>Блок В</b> <input type="checkbox"/> Контрольная работа; рефераты
	<b><u>Владеть:</u></b> Организацией экспертизы проектной документации тепловых сетей ;	

## Раздел 2. Технологическая карта дисциплины «Методы эксергетического анализа эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции» » Курс 2, семестр 3. Количество ЗЕ – 4.

### Отчетность – экзамен

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Понятие эксергии	Текущий контроль	активность , посещаемость	5	8	4
	Рубежный контроль	реферат	5	10	
Модуль 2					
Методы составления причины эксергетических потерь	Текущий контроль	активность , посещаемость	5	8	7
	Рубежный контроль	Задание 1	5	10	

Модуль 3					
Расчет эксергии потока	Текущий контроль	активность , посещаемость	5	7	10
	Рубежный контроль	задание 2.	5	10	
Модуль 4					
Эксергетический анализ оборудования	Текущий контроль	активность , посещаемость	5	7	12
	Рубежный контроль	презентация реферата	5	10	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Экзамен)		экзамен	20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

**Текущий контроль** самостоятельная работа обучающегося, посещаемость и активность на занятиях

**Рубежный контроль** проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом

**Промежуточный контроль** завершенная задокументированная часть учебной дисциплины – совокупность тесно связанных между собой модулей дисциплины.

**Раздел 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.**

## Блок А

### *А.0. Фонд примерных контрольных вопросов по дисциплине.*

1. На каком законе основан метод тепловых балансов?
2. Эксергетический метод анализа. В чем отличие этого метода от метода тепловых балансов?
3. Определение энергии системы. Физический смысл энергии.
4. Эксергетические потери. Эксергетические потери от внешней и внутренней необратимости.
5. Эксергия теплоты и ее определение с помощью цикла Карно.
6. Эксергия потока вещества.
7. Графическая интерпретация определения эксергии на плоскости  $h-s$ .
8. Энтропийный метод анализа. Его отличие от эксергетического метода.
9. Выражение для расчета эксергетических потерь.
10. Относительный коэффициент эксергетических потерь
11. Общие потери эксергии. Потери эксергии от внешней необратимости.
12. Определение эксергии теплового потока. Математическое выражение для эксергии теплового потока.
13. Математическое выражение для величины приращения эксергии.
14. Эксергетические потери - абсолютная величина оценки термодинамического совершенства системы.
15. Эксергетический КПД как относительная характеристика термодинамического совершенства системы.
16. Упрощенный метод определения эксергетического КПД сложной термодинамической системы.
17. Определение эксергетического КПД рекуперативного теплообменника.
18. Определение эксергетического КПД контактного теплообменника.
19. Методические основы построения эксергетических диаграмм.
20. Относительная величина затраченной эксергии.
21. Относительная величина приобретенной эксергии.
22. Как выражается второй закон термодинамики на диаграмме эксергетических потоков?

## *Блок В*

### *Рефераты*

1. Эксергетические потери. Эксергетические потери от внешней и внутренней необратимости.
2. Эксергия теплоты и ее определение с помощью цикла Карно.
3. Эксергия потока вещества.
4. Энтропийный метод анализа. Его отличие от эксергетического метода.
5. Общие потери эксергии. Потери эксергии от внешней необратимости.
6. Определение эксергии теплового потока. Математическое выражение для эксергии теплового потока.
7. Эксергетические потери - абсолютная величина оценки термодинамического совершенства системы.
8. Эксергетический КПД как относительная характеристика термодинамического совершенства системы.
9. Упрощенный метод определения эксергетического КПД сложной термодинамической системы.

## ***Блок D (промежуточный контроль)***

Примерные вопросы билетов экзамена по дисциплине **Методы эксергетического анализа эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции**

1. На каком законе основан метод тепловых балансов?
2. Относительный коэффициент эксергетических потерь
3. Определение эксергетического КПД рекуперативного теплообменника

Задания для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ:

1. Определение эксергетического КПД рекуперативного теплообменника.
2. Определение эксергетического КПД контактного теплообменника
3. Определение энергии системы. Физический смысл энергии.
4. Определение эксергии теплового потока

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

## **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ**

**- экзамен**

При явке на экзамен с оценкой студенты обязаны иметь при себе зачётные книжки, которые они предъявляют экзаменатору в начале зачета.

Преподавателю предоставляется право поставить экзамен опроса по билету тем студентам, которые набрали более 60 баллов за текущий и рубежный контроли.

На промежуточном контроле студент должен верно ответить на теоретические вопросы

Оценка промежуточного контроля:

- min 20 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (в случае, если при ответах на заданные вопросы студент правильно формулирует основные понятия)
- 20-25 баллов – Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (в случае, если студент представил контрольную работу, правильно формулирует сущность задания и дает рекомендации по ее решению)
- 25-30 баллов - Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (в случае полного выполнения контрольного задания).

При оценке устных ответов на проверку уровня обученности ЗНАТЬ учитываются следующие критерии:

1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.
2. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.
3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

Отметкой (16-20 баллов) оценивается ответ, который показывает отличные знания у студента теоретические положения, эксергетического анализа эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции, возможные направления и варианты их решения

Отметкой (10-15 баллов) оценивается ответ, который показывает хорошие знания по теоретическому положению, методологические подходы и понятия эксергетического анализа эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции,

Отметкой (5-10 баллов) оценивается ответ, который показывает не достаточно хорошие знания методологические подходы и понятия эксергетического анализа эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции,

Отметкой (1-4 баллов) оценивается ответ, который показывает очень слабые знания по эксергетическому анализу эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции,

*При оценке ответов на проверку уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ учитываются следующие критерии:*

Отметкой (8-10 баллов) оценивается ответ, при котором студент ставит постановку проблемы в ситуационном задании собственными словами; владеет навыками презентации эксергетическому анализу эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции,; Демонстрирует полное понимание проблемы. Все задачи и задания выполнены.

Отметкой (4-7 баллов) оценивается ответ, при котором студент умеет ставить постановку проблемы в ситуационном задании собственными словами; владеет навыками эксергетического анализа эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции, и умеет составлять техническую документацию. Демонстрирует значительное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

Отметкой (1-3 балла) оценивается ответ, при котором студент ставит постановку проблемы в ситуационном задании собственными словами; слабо владеет навыками эксергетического анализа эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции, . Демонстрирует совсем небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Отметкой (0 баллов) оценивается ответ, при котором студент демонстрирует непонимание проблемы или нет ответа и даже не было попытки решить задачу.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

**Рубежный контроль**

### Контрольное задание

1. Определение эксергетического КПД рекуперативного теплообменника.
2. Определение эксергетического КПД контактного теплообменника
3. Определение энергии системы. Физический смысл энергии.
4. Определение эксергии теплового потока

Отметка (в %).

### УСТНЫЙ ОПРОС по аналитическим групповым заданиям и фронтальному опросу (текущий контроль)

№	Наименование показателя	Отметка (в %)
1	Оригинальность и убедительность	0-15
2	Понимание проблематики и адекватность трактовки	0-25
3	Обоснованное привлечение причинно-следственных связей и социологических данных (уместность и достоверность сведений)	0-40
4	Ключевые слова (их важность для заявленной темы, грамотное употребление, количество)	0-10
5	Логичность и последовательность устного высказывания	0-10
<b>Всего баллов</b>		<b>Сумма баллов</b>

### Шкала оценивания доклада (рубежный контроль)

	<i>Нет ответа -0 %</i>	<i>Минимальный ответ - 31-60 %</i>	<i>Изложенный, раскрытый ответ - 60-69 %</i>	<i>Законченный полный ответ - 70-84 %</i>	<i>Образцовый, примерный, достойный подражания ответ - 85-100 %</i>	<i>Отметка (в %)</i>
<i>Раскрытые проблемы</i>	-	<i>Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы</i>	<i>Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или выводы не обоснованы</i>	<i>Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны или обоснованы.</i>	<i>Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы сделаны.</i>	

<i>Представление</i>	-	<i>Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.</i>	<i>Представляемая информация не систематизирована и не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина</i>	<i>Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2-х профессиональных терминов.</i>	<i>Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.</i>
<i>Оформление</i>	-	<i>Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации</i>	<i>Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации</i>	<i>Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более 2-х ошибок в представляемой информации</i>	<i>Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представленной информации</i>
<i>Ответы на вопросы</i>	-	<i>Нет ответов на вопросы</i>	<i>Только ответы на элементарные вопросы</i>	<i>Ответы на вопросы полные или частично полные.</i>	<i>Ответы на вопросы полные с приведением примеров и пояснений</i>
<b><i>Итоговая оценка</i></b>					

### Шкала оценивания реферата (рубежный контроль)

№	Наименование показателя	Отметка (%)
	<b>Форма</b>	<b>3</b>
1	Деление текста на введение, основную часть и заключение	0-1,5
2	Логичный и понятный переход от одной части к другой, а также внутри частей	0-1,5
	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
1	Соответствие теме	0-2

2	Наличие основной темы (тезиса) в вводной части и обращенность вводной части к читателю	0-2
3	Развитие темы (тезиса) в основной части (раскрытие основных положений через систему аргументов, подкрепленных фактами, примерами и т.д.)	0-2
4	Наличие выводов, соответствующих теме и содержанию основной части	0-2
<b>Доклад</b>		<b>4</b>
1	Правильность и точность речи во время защиты	0-1
2	Широта кругозора (ответы на вопросы)	0-2
3	Выполнение регламента	0-1
Всего баллов		15

### **Текущий контроль**

#### **УСТНЫЙ ОПРОС по аналитическим групповым заданиям и фронтальному опросу**

<b>№</b>	<b>Наименование показателя</b>	<b>Отметка (в %)</b>
1	Оригинальность и убедительность	0-15
2	Понимание проблематики и адекватность трактовки	0-25
3	Обоснованное привлечение причинно-следственных связей и социологических данных (уместность и достоверность сведений)	0-40
4	Ключевые слова (их важность для заявленной темы, грамотное употребление, количество)	0-10
5	Логичность и последовательность устного высказывания	0-10
<b>Всего баллов</b>		<b>Сумма баллов</b>

### **Раздел 5. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Методы эксергетического анализа эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции»**

»

#### **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ**

- экзамен

При явке на экзамен с оценкой студенты обязаны иметь при себе зачётные книжки, которые они предъявляют экзаменатору в начале экзамена.

Преподавателю предоставляется право поставить экзамен без опроса по билету тем студентам, которые набрали более 60 баллов за текущий и рубежный контроли.

На промежуточном контроле студент должен верно ответить на теоретические вопросы билета.

Оценка промежуточного контроля:

- min 20 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (в случае, если при ответах на заданные вопросы

студент правильно формулирует основные понятия)

- 20-25 баллов – Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (в случае, если студент правильно формулирует сущность заданной в билете проблемы и дает рекомендации по ее решению)

- 25-30 баллов - Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (в случае полного выполнения реферата с демонстрационными файлами).

## ПРАВИЛА ПОДГОТОВКИ К ИНТЕРАКТИВНЫМ ЗАНЯТИЯМ

### Метод "Мозговой штурм"

представляет собой оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастичных. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике.

На первом этапе проведения «мозгового штурма» группе задается определенная проблема для обсуждения, магистранты знакомятся с предлагаемой ситуацией, с проблемой, над решением которой им предстоит работать, а также с целью, которую им нужно достичь. Магистранты по очереди высказывают предложения. На втором этапе обсуждают высказанные предложения, возможна дискуссия.

На третьем этапе группа представляет презентацию результатов по заранее определенному принципу.

Для проведения «мозгового штурма» возможно деление студентов на несколько групп:

генераторы идей, которые высказывают различные предложения, направленные на разрешение проблемы;

критики, которые пытаются найти отрицательное в предложенных идеях;

аналитики, которые привязывают выработанные предложения к конкретным реальным условиям с учетом критических замечаний.

Правила работы в группе:

- быть активным.
- уважать мнение участников.
- быть доброжелательным.
- быть пунктуальным, ответственным.
- не перебивать.
- быть открытым для взаимодействия.
- быть заинтересованным.
- придерживаться регламента.
- креативность.
- уважать правила работы в группе

