

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

**«Б1.В Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике,
теплотехнике и теплотехнологиях»**

для направления подготовки/специальности 13.04.01 – Теплоэнергетика и
теплотехника

Направленность программы: Технология производства электрической и
тепловой энергии

1. Описание показателей (дескрипторов) и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели* (дескрипторы)	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ПК-2. Разрабатывает проектную документацию и выполняет специальные расчеты для проектирования ОПД.	Знать	1) основные понятия, по разделам курса энергосбережения	1) понятия, по разделам курса энергосбережения 2) методы решения задач энергосбережения 3) экспериментальные методы анализа энергоэффективности	1) современные теории энергоэффективности 2) алгоритмы решения задач энергоэффективности, в конкретных ситуациях профессиональной деятельности 3) методы исследований и анализа энергоэффективности в контексте их связи с задачами практической деятельности	Теоретические вопросы

	Уметь	<p>1) формулировать изучаемые критерии с использованием необходимых терминов, математических формул, графиков</p>	<p>1) излагать сущность изучаемых технологий энергосбережения, явлений с применением общепринятой научной терминологии 3) применять экспериментальные методы анализа в соответствующих задачах повышения энергоэффективности, с применением вычислительной техники 4) систематизировать необходимую информацию по изучаемым разделам, работать с нормативной, учебно-справочной литературой и информационно-поисковыми системами</p>	<p>1) излагать основные положения теорий энергосбережения, используя соответствующую научную терминологию 2) применять физические и математические модели при решении нестандартных задач повышения энергоэффективности 3) применять типовые и нетиповые энергосберегающие подходы для решения задач повышения энергоэффективности в теплоэнергетике и теплотехнологиях 4) систематизировать и анализировать информацию по изучаемым разделам, работать с нормативной, учебно-справочной литературой и информационно-поисковыми системами</p>	Теоретические вопросы
	Владеть	<p>1) навыками решения типовых задач повышения энергоэффективности</p>	<p>1) умениями составления и решения задач энергосбережения на основе физических моделей, с применением методов высшей математики 2) экспериментальными методами определения энергоэффективности систем теплоэнергетики 3) умениями представления, систематизации, обработки соответствующей информации</p>	<p>1) умениями составления и решения задач энергосбережения на основе физических моделей, с применением методов высшей математики 2) экспериментальными методами определения энергоэффективности систем теплоэнергетики 3) умениями представления, систематизации, обработки соответствующей информации 4) навыками применения современного энергодиагностического и энергосберегающего оборудования в теплоэнергетике и теплотехнологиях</p>	Теоретические вопросы

<p>ПК-4. Способен к организации технологического сопровождения планирования и оптимизации потоков и режимов работы ОПД.</p>	<p>Знать</p>	<p>Иметь представление об экспериментальных методах анализа энергоэффективности применительно к различным отраслям промышленности.</p>	<p>Знать ключевые экспериментальные методы анализа энергоэффективности применительно к различным отраслям промышленности.</p>	<p>В совершенстве владеть экспериментальными методами анализа энергоэффективности применительно к различным отраслям промышленности.</p>	<p>Теоретические вопросы</p>
	<p>Уметь</p>	<p>Применять экспериментальные методы анализа в соответствующих задачах повышения энергоэффективности.</p>	<p>применять экспериментальные методы анализа в соответствующих задачах повышения энергоэффективности, с применением вычислительной техники.</p>	<p>применять экспериментальные методы анализа в соответствующих задачах повышения энергоэффективности, с применением вычислительной техники и современных компьютерных программ..</p>	
	<p>Владеть</p>	<p>Навыками применения современного энергодиагностического и энергосберегающего оборудования в теплоэнергетике и теплотехнологиях.</p>	<p>Навыками применения современного энергодиагностического и энергосберегающего оборудования в теплоэнергетике и теплотехнологиях ; методами обработки экспериментальных измерений по системам теплоснабжения.</p>	<p>Навыками применения современного энергодиагностического и энергосберегающего оборудования в теплоэнергетике и теплотехнологиях ; методами обработки экспериментальных измерений по системам теплоснабжения; умениями представления, систематизации, обработки соответствующей информации.</p>	

<p>ПК-5. Обладает готовностью к управлению разработкой мероприятий по энергосбережению на ОПД.</p>	Знать	<p>Основные понятия, по разделам курса энергосбережения; методы решения типовых задач энергосбережения</p>	<p>Основные понятия, по разделам курса энергосбережения; методы решения типовых задач энергосбережения; алгоритмы решения задач энергоэффективности, в конкретных ситуациях профессиональной деятельности</p>	<p>Основные понятия, по разделам курса энергосбережения; методы решения типовых задач энергосбережения; алгоритмы решения задач энергоэффективности, в конкретных ситуациях профессиональной деятельности; методы исследований и анализа энергоэффективности в контексте их связи с задачами практической деятельности.</p>	<p>Теоретические вопросы</p>
	Уметь	<p>Составлять и решать тепловые балансы систем теплоэнергетики.</p>	<p>Составлять и решать тепловые балансы систем теплоэнергетики; представлять и анализировать соответствующую информацию в графической форме</p>	<p>Составлять и решать тепловые балансы систем теплоэнергетики; представлять и анализировать соответствующую информацию в графической форме; обрабатывать данные экспериментальных измерений по системам теплоснабжения.</p>	
	Владеть	<p>Нормативно-технической документацией по энергосбережению в системах теплоэнергетики.</p>	<p>Нормативно-технической документацией по энергосбережению в системах теплоэнергетики; методиками и способами идентификации, технического и экономического расчета энерго-ресурсосберегающих мероприятий.</p>	<p>В совершенстве владеть нормативно-технической документацией по энергосбережению в системах теплоэнергетики; методиками и способами идентификации, технического и экономического расчета энерго-ресурсосберегающих мероприятий.</p>	

*Показатели (дескрипторы) перечисляются по всей компетенции, если индикаторы компетенции сформулированы в виде «действия».

2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции и/или индикаторы компетенции	Наименование оценочного средства**
1	Нормативно-законодательная база энергосбережения. Энергоаудит.	ПК-2; ПК-4; ПК-5.	Решение ситуационных задач. Тестирование. Реферат.
2	Критерии и методики оценки энергоэффективности. Энергобалансы.	ПК-2; ПК-4; ПК-5.	Решение ситуационных задач. Тестирование. Реферат.
3	Основы энергоэффективного регулирования систем централизованного теплоснабжения.	ПК-2; ПК-4; ПК-5.	Решение ситуационных задач. Тестирование.
4	Энергосбережение при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии.	ПК-2; ПК-4; ПК-5.	Решение ситуационных задач. Тестирование. Презентация. Реферат.
5	Энергосбережение в системах электропотребления оборудования систем теплоснабжения.	ПК-2; ПК-4; ПК-5.	Решение ситуационных задач. Тестирование.
6	Энергоменеджмент и энергосервис. Финансирование энергосбережения.	ПК-2; ПК-4; ПК-5.	Решение ситуационных задач. Тестирование. Реферат.

* Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины.

** Примеры процедур оценивания: тестирование, контрольная работа, эссе, реферат, коллоквиум, выполнение кейса, решение ситуационных задач, написание диктанта и т.д.

Критерии и шкала оценивания рефератов и презентаций

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Выставляется обучающемуся, если доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Используются дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление

	<i>работы, соответствует предъявляемым требованиям. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана.</i>

Критерии и шкала оценивания ситуационных задач

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Задача решена верно, приведены правильные аргументирующие выводы и разработаны рекомендации по совершенствованию кадрового потенциала. Результаты расчетов отображены графически.</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Задача не решена или решена со значительными замечаниями.</i>

Критерии и шкала оценивания тестирования

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Выполнение более 60% тестовых заданий</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Выполнение менее 60% тестовых заданий</i>

Критерии оценивания презентаций

<i>Оценка</i>	<i>Название критерия</i>	<i>Оцениваемые параметры</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Тема презентации</i>	<i>Соответствие темы программе учебного предмета, раздела</i>
	<i>Дидактические и методические цели и задачи презентации</i>	<i>Соответствие целей поставленной теме Достижение поставленных целей и задач</i>
	<i>Выделение основных идей презентации</i>	<i>Соответствие целям и задачам Содержание умозаключений Вызывают ли интерес у аудитории Количество (рекомендуется для запоминания аудиторией не более 4-5)</i>
	<i>Содержание</i>	<i>Достоверная информация об исторических справках и текущих событиях Все заключения подтверждены достоверными источниками Язык изложения материала понятен аудитории Актуальность, точность и полезность содержания</i>
	<i>Подбор информации для создания проекта – презентации</i>	<i>Графические иллюстрации для презентации Статистика Диаграммы и графики Экспертные оценки Ресурсы Интернет Примеры Сравнения Цитаты и т.д.</i>
	<i>Подача материала проекта – презентации</i>	<i>Хронология Приоритет Тематическая последовательность</i>

	<i>Структура по принципу «проблема-решение»</i>
<i>Логика и переходы во время проекта – презентации</i>	<i>От вступления к основной части От одной основной идеи (части) к другой От одного слайда к другому Гиперссылки</i>
<i>Заключение</i>	<i>Яркое высказывание - переход к заключению Повторение основных целей и задач выступления Выводы Подведение итогов Короткое и запоминающееся высказывание в конце</i>
<i>Дизайн презентации</i>	<i>Шрифт (читаемость) Корректно ли выбран цвет (фона, шрифта, заголовков) Элементы анимации</i>
<i>Техническая часть</i>	<i>Грамматика Подходящий словарь Наличие ошибок правописания и опечаток</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Выполнение менее 60% оцениваемых параметров</i>

Критерии оценок текущей успеваемости разрабатываются кафедрой по каждой читаемой ею дисциплине, обсуждаются на кафедре и утверждаются заведующим кафедрой.

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
<i>Отлично</i>	<i>наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы</i>	<i>Эталонный</i>
<i>Хорошо</i>	<i>наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала</i>	<i>Стандартный</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике</i>	<i>Пороговый</i>

Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.	Компетенции не сформированы
----------------------	--	-----------------------------

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

В данном разделе представляются типовые контрольные задания, контрольные работы, тесты, типовые контрольные задания для выполнения разноуровневых задач, тексты ситуационных задач, кейс-задачи, варианты заданий для проведения круглого стола, вопросы для дискуссий, темы рефератов, перечень докладов и др., в соответствии с определенными оценочными средствами.

Решение задач, проверка конспектов, контроль посещаемости, реферат (доклад), тестирование по пройденным темам. Тема реферата выбирается обучающимся самостоятельно. Рекомендуемая тема может относиться к энергосбережению при производстве, транспорте и передаче тепловой энергии. Она может быть как локальной (проблемы энергоэффективности цеха, участка, конкретного оборудования), региональной (проблемы энергоэффективности территориальных генерирующих компаний, конкретных электростанций), так и общероссийской или глобальной (проблемы энергоэффективности мировой энергетики).

Основные требования к реферату:

- тема должна обязательно носить проблемный характер;
- в реферате должны быть раскрыты современные подходы к решению проблемы;
- тема должна раскрываться глубоко с привлечением всех имеющихся средств: схем, рисунков, графиков, таблиц и пр.;
- название темы не должно повторяться среди обучающихся учебной группы;
- общий объем реферата должен быть не менее 20 рукописных или 15 машинописных листов;
- количество использованных литературных источников должно быть не менее пяти;

оформление реферата должно соответствовать действующим правилам оформления учебных материалов в вузе (титульный лист, содержание, нумерация страниц, список использованной литературы и пр.).

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

В данном разделе представляются теоретические вопросы (для оценки знаний), типовые контрольные задания (для оценки умений), типовые практические задания (для оценки навыков и (или) опыта деятельности).

Вопросы на экзамен по дисциплине:

1. Ключевые современные проблемы энергосбережения в энергетике.

2. Основы государственной политики в области энергосбережения на ближайшее десятилетие.
3. Основные направления энергосбережения в системах теплоснабжения Забайкальского края.
4. Анализ энергоэффективности системы теплоснабжения Забайкальского края.
5. Классификация топливно-энергетических ресурсов.
6. Структура теплоснабжения России.
7. Потенциал энергосбережения России.
8. Основные стимулы энергосбережения.
9. Энергоэффективность. Критерий (показатель) энергоэффективности.
10. Назначение и виды критериев энергоэффективности связанных с потреблением энергоресурсов.
11. Энергетический КПД. Технологический КПД аппарата. Полный энергетический КПД предприятия.
12. Коэффициент полезного использования теплоты потребителем. Коэффициент эффективности теплообмена.
13. Коэффициент полезного использования подведенных энергетических ресурсов.
14. Эксергетические критерии оптимизации. Основные задачи эксергетического анализа.
15. Простые экономические критерии оценки эффективности использования энергии.
16. Интегральные экономические критерии оценки эффективности использования энергии.
17. Системы централизованного теплоснабжения (СЦТ) и их структура.
18. Классификация тепловой нагрузки.
19. Общая характеристика источников теплоснабжения.
20. Общая характеристика тепловых пунктов.
21. Общая характеристика тепловых сетей.
22. Основные ступени и способы регулирования в водяных тепловых сетях.
23. Оценка энергоэффективности ТЭЦ.
24. Соотношение получаемой электрической и тепловой энергии от используемого на ТЭЦ топлива.
25. Оценка энергоэффективности котельных (пар, вода).
26. Оценка энергоэффективности тепловых сетей.
27. Оценка энергоэффективности тепловых потребителей.
28. Энергоаудит. Стадии и предпосылки энергоаудита.
29. Нормативно-правовая база энергоаудита.
30. Нормативно-техническая база энергоаудита.
31. Виды обследований потребителей энергоресурсов.
32. Виды замеров при выполнении инструментального обследования.
33. Требования к портативным приборам для энергоаудита.
34. Минимальный и рекомендуемый состав приборов для энергоаудита СЦТ. Сертификация приборов.
35. Основные характеристики современных портативных приборов - ультразвуковые расходомеры.
36. Основные характеристики современных портативных приборов – электронные газоанализаторы.
37. Основные характеристики современных портативных приборов – цифровые манометры и термометры.
38. Энергоаудит. История энергоаудита. Замеряемые и анализируемые параметры при выполнении энергоаудита зданий.
39. Энергоаудит. История энергоаудита. Замеряемые и анализируемые параметры при выполнении энергоаудита систем отопления.

40. Энергоаудит. История энергоаудита. Замеряемые и анализируемые параметры при выполнении энергоаудита тепловых сетей.
41. Энергоаудит. История энергоаудита. Замеряемые и анализируемые параметры при выполнении энергоаудита котельных.
42. Энергоаудит. История энергоаудита. Замеряемые и анализируемые параметры при выполнении энергоаудита систем ГВС.
43. Виды энергобалансов промышленных предприятий.
44. Общий энергобаланс промышленного объекта.
45. Расчет составляющих энергобаланса промышленного энергообъекта.
46. Энергетический паспорт тепловой сети и теплового пункта.
47. Энергетический паспорт котельной.
48. Энергетический паспорт промышленного предприятия.
49. Расчет теплотребления зданий по удельным тепловым характеристикам.
50. Стационарная теплопередача через ограждения.
51. Тепловой баланс помещения.
52. Теплопоступления в помещения.
53. Потери теплоты через ограждающие конструкции помещений.
54. Влияние ориентации наружных ограждений на расход тепла на отопление здания.
55. Потери теплоты за счет инфильтрации наружного воздуха через ограждающие конструкции помещений.
56. Расчет расхода, температуры и теплоты приточного воздуха.
57. Расчетный тепловой поток в системе теплоснабжения здания.
58. Расчет тепловых потерь в теплопроводах.
59. Определение потерь тепла с утечкой в тепловых сетях.
60. Определение гидравлических потерь в тепловых сетях.
61. Назначение учета энергетических ресурсов. Энергетические ресурсы и приборы для их учета.
62. Состав и функции приборов учета энергетических ресурсов. Тепловычислитель.
63. Классификация расходомеров приборов учета тепловой энергии.
64. Требования к приборам учета.
65. Учет тепловой энергии у источника теплоты (вода, пар).
66. Учет тепловой энергии у потребителя теплоты.
67. Расчет диаметра дроссельных шайб.
68. Водоструйный элеватор. Назначение и методика расчета элеватора.
69. Тепловой и гидравлический расчет водоводяного секционного подогревателя.
70. Обобщенная классификация мер по энергосбережению у потребителей тепловой энергии.
71. Объемно-планировочные и строительно-конструктивные меры по энергосбережению у потребителей тепловой энергии.
72. Сравнительная характеристика пластинчатого и кожухотрубного теплообменников для систем теплоснабжения. Ориентировочная стоимость пластинчатых теплообменников.
73. Виды тепловой изоляции для СЦТ.
74. Характеристики тепловой изоляции для СЦТ. Выбор вида теплоизолятора.
75. Методика подбора регулирующих клапанов для систем теплоснабжения.
76. Автоматизация систем ГВС. Составляющие энергосберегающего эффекта.
77. Автоматизация калориферных установок. Составляющие энергосберегающего эффекта.
78. Автоматизация теплового пункта (отопление и ГВС). Составляющие энергосберегающего эффекта.
79. Применение балансировочных клапанов в системах отопления.
80. Энергосбережение в системах освещения.

81. Частотно-регулируемый электропривод. Составляющие энергосберегающего эффекта.
82. Элементы и схема функционирования целевого энергетического мониторинга (ЦЭМ).
83. Составляющие ЦЭМ.
84. Энергоменеджмент. Схема энергоменеджмента на промышленном предприятии.
85. Использование показателей и программное обеспечение ЦЭМ.
86. Некоторые механизмы финансирования энергосберегающих проектов. Источники финансирования энергосберегающих проектов.

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

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Решение ситуационных задач.	<i>Проводятся во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию по решению ситуационных задач, доводит до обучающихся задания.</i>
Тестирование.	<i>Проводятся во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию по тестированию, доводит до обучающихся тестовые вопросы.</i>
Презентация.	<i>Проводятся во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, в начале семестра, доводит до обучающихся темы презентаций.</i>
Реферат.	<i>Защита рефератов предусмотрены рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель в начале семестра доводит до обучающихся: темы рефератов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите.</i>

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Экзамен

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;

- знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет включает в себя 5 вопросов, касающихся учебных тем дисциплины в соответствии с п. 3.2. Перечень теоретических вопросов обучающиеся получают в начале семестра.