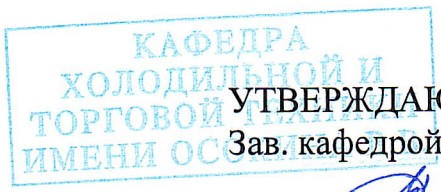
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 27.10.2026 16:11:18
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e449cd8bfce392f7224a676a271b2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ имени Михаила Туган-Барановского»

кафедра холодильной и торговой техники имени Осокина В.В.



УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ХТТ им. Осокина В.В.

_____ К. А. Ржесик
(подпись)

«24» 02 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по учебной дисциплине

Б1.В.19 ОСНОВЫ ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

(шифр и наименование учебной дисциплины)

13.03.03 Энергетическое машиностроение
38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки)

Холодильные машины и установки и экономика предприятия

Разработчик:

ст. преп.		Б.Ю.Байда
(должность)	(подпись)	(ФИО)

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры от «24» февраля 2025 года № 22

Донецк 2025 г.

1. Паспорт
оценочных материалов по учебной дисциплине
«ОСНОВЫ ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВА»

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

№ п/п	Код и наименование контролируемой компетенции	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля)	Этапы формирования (семестр изучения)
1	2	4	5
1.	ПК-2. Готов участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности по заданной программе	Понятие устойчивого развития: взаимосвязь экологии, энергетики и экономики.	5
		Основные принципы эколого-энергетической устойчивости в производстве.	5
		Классификация энергетических ресурсов и их экологическая характеристика.	5
		Показатели устойчивости производственных систем: энергоэффективность, ресурсосбережение, экологическая безопасность.	5
		Экологические аспекты жизненного цикла продукции в энергетическом машиностроении.	5
		Технологии повышения энергоэффективности и снижения экологической нагрузки на предприятии.	5
		Системы экологического менеджмента и стандарты.	5
		Методы экономической оценки энерго- и ресурсосбережения.	5
		Экологическая и энергетическая политика предприятий.	5
		Роль инноваций в энергетическом машиностроении.	5

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 2.1 – Показатели оценивания компетенций

№ п	Код контроли-руемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля)	Наименование оценочного материала
1	2	3	4	5
1.	ПК-2	ИДК-1$_{ПК-2}$ Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок; ИДК-2$_{ПК-2}$ Использует базовые методы исследовательской деятельности.	Понятие устойчивого развития: взаимосвязь экологии, энергетики и экономики.	Реферат Промежуточная аттестация (зачет)
			Основные принципы эколого-энергетической устойчивости в производстве.	
			Классификация энергетических ресурсов и их экологическая характеристика.	
			Показатели устойчивости производственных систем: энергоэффективность, ресурсосбережение, экологическая безопасность.	Проект (мини-программа энергосбережения) Кейс-анализ с презентацией и докладом
			Экологические аспекты жизненного цикла продукции в энергетическом машиностроении.	
			Технологии повышения энергоэффективности и снижения экологической нагрузки на предприятии.	
			Системы экологического менеджмента и стандарты.	
			Методы экономической оценки энерго- и ресурсосбережения.	Расчетно-аналитическая работа Индивидуальное исследование Реферат
			Экологическая и энергетическая политика предприятий.	
			Роль инноваций в энергетическом машиностроении.	контрольная работа (задачи), тестирование Реферат

Таблица 2.2 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу «**Реферат**»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерии оценивания
5	Тема раскрыта полностью; структура работы логична; использовано не менее 5 современных научных источников; корректные ссылки и оформление; выводы обоснованы; высокая самостоятельность.
3-4	Тема раскрыта частично; структура работы неполная; источников менее 5 или они устаревшие; оформление содержит недочёты; выводы поверхностные.
1-2	Тема не раскрыта; структура отсутствует; ошибки в содержании; источники отсутствуют или некорректны; низкий уровень самостоятельности.

Таблица 2.3 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу «**Расчетно-аналитическая работа**»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
9-10	Расчёты выполнены полностью и правильно; использованы методы анализа; выводы логичны и обоснованы; работа грамотно оформлена.
6-8	Допущены незначительные ошибки в расчётах или оформлении; выводы частично обоснованы.
3-5	Расчёты неполные или с ошибками; методы применены неправильно; выводы слабые.
1-2	Работа практически не выполнена; результаты неверные; выводы отсутствуют.

Таблица 2.4 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу «**Проект (мини-программа энергосбережения)**»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
18-20	Проект новаторский; проведён анализ исходных данных; предложены реалистичные и обоснованные меры энергосбережения; оформление качественное (схемы, графики, расчёты).
14-17	Проект выполнен, но анализ ограничен; меры энергосбережения обоснованы частично; оформление допускает недочёты.
8-13	Проект неполный; меры поверхностные или малореалистичные; слабая проработка анализа и визуализации.
1-7	Проект не соответствует заданию; отсутствует анализ; предложения формальны.

Таблица 2.5 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу «**Кейс-анализ с презентацией и докладом**»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
9-10	Кейс проанализирован глубоко; выявлены основные и второстепенные проблемы; предложены обоснованные решения; презентация логична и наглядная; доклад аргументирован, содержит ответы на вопросы.
6-8	Анализ ограниченный; выявлены не все проблемы; решения частично обоснованы; презентация и доклад имеют недочёты.
1-4	Анализ поверхностный; решения формальны или отсутствуют; презентация и доклад неструктурированные; ответы на вопросы неполные или неуверенные.

Таблица 2.6 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу «**Промежуточная аттестация (зачет)**»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
9-10	Ответ полный, логичный и последовательный; раскрыты все аспекты вопроса; используются термины и понятийный аппарат дисциплины; приведены примеры, ссылки на современные исследования или практику; студент аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.
6-8	Ответ в целом правильный, но раскрыт не полностью; имеются упущения или поверхностное объяснение отдельных аспектов; используются отдельные термины; примеры ограничены; на дополнительные вопросы студент отвечает частично.
1-4	Ответ неполный или фрагментарный; основные положения темы раскрыты слабо или искажены; отсутствует логичность; термины применяются неправильно; примеры не приводятся; на вопросы студент отвечает неуверенно или уклончиво.

Материалы к оценочному материалу «Реферат»
Вариант 1.
Тема: *Понятие устойчивого развития: взаимосвязь экологии, энергетики и экономики*.
Задание: Раскройте сущность устойчивого развития, проанализируйте основные факторы, влияющие на эколого-энергетическую устойчивость производства. Осветите примеры интеграции экологических и энергетических принципов в экономическую политику предприятий.
Вариант 2.
Тема: *Методы экономической оценки энерго- и ресурсосбережения*.
Задание: Рассмотрите основные методы экономической оценки мероприятий по энергосбережению. Сравните их применимость в энергетическом машиностроении и приведите примеры расчётов или практических кейсов.
Вариант 3.
Тема: *Экологическая и энергетическая политика предприятий*.
Задание: Проанализируйте современные подходы к формированию экологической и энергетической политики предприятий. Выявите ключевые барьеры внедрения «зелёных» стратегий и оцените их влияние на конкурентоспособность бизнеса.

Вариант 4.
Тема: *Роль инноваций в энергетическом машиностроении*.
Задание: Опишите современные инновации в области энергосбережения и экологической устойчивости, применяемые в энергетическом машиностроении. Оцените их эффективность и перспективы развития в условиях перехода к низкоуглеродной экономике.
Вариант 5.
Тема: *Классификация энергетических ресурсов и их экологическая характеристика*.
Задание: Сравните возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы по экологическим и экономическим характеристикам. Проанализируйте их роль в обеспечении устойчивости производства.
Вариант 6.
Тема: *Показатели устойчивости производственных систем: энергоэффективность, ресурсосбережение, экологическая безопасность*.
Задание: Опишите систему показателей устойчивости производства. Дайте сравнительный анализ методов оценки энергоэффективности и экологической безопасности предприятия.
Вариант 7.
Тема: *Экологические аспекты жизненного цикла продукции в энергетическом машиностроении*.
Задание: Раскройте содержание концепции жизненного цикла продукции. Опишите её значение для оценки экологической устойчивости и управления затратами предприятия.
Вариант 8.
Тема: *Технологии повышения энергоэффективности и снижения экологической нагрузки на предприятии*.
Задание: Систематизируйте современные технологии энергосбережения и экологизации производства. Приведите примеры их практического внедрения в энергетическом машиностроении.
Вариант 9.
Тема: *Системы экологического менеджмента и стандарты (ISO 14000, ISO 50001)*.
Задание: Опишите основные принципы систем экологического и энергетического менеджмента. Проанализируйте опыт их внедрения на предприятиях России и за рубежом.
Вариант 10.
Тема: *Инвестиции в «зелёные» проекты: специфика и барьеры*.
Задание: Проанализируйте экономические и организационные барьеры внедрения «зелёных» технологий. Оцените перспективы инвестирования в энергосбережение и устойчивое производство.

Материалы к оценочному материалу «Расчетно-аналитическая работа»

Варианты заданий

Вариант 1.
Тема: *Экономическая эффективность мероприятий по энергосбережению*.
Задание: Рассчитать срок окупаемости и чистый дисконтированный доход от внедрения энергосберегающего оборудования (данные по стоимости установки, экономии электроэнергии и сроку службы заданы). Сделать вывод о целесообразности проекта.
Вариант 2.
Тема: *Оценка затрат на ресурсосбережение*.
Задание: Определить экономию материальных ресурсов при внедрении технологии вторичной переработки отходов производства. Рассчитать снижение себестоимости продукции и влияние на прибыль предприятия.

Вариант 3.
Тема: *Анализ энергетической политики предприятия*.
Задание: На основе предложенных данных по энергопотреблению и выбросам CO_2 рассчитать «углеродный след» предприятия. Сравнить показатели с нормативными и сделать предложения по снижению экологической нагрузки.
Вариант 4.
Тема: *Сравнительный анализ технологий энергопотребления*.
Задание: Рассчитать и сопоставить показатели энергоёмкости продукции при использовании традиционной и инновационной технологии производства. Определить эффект от внедрения инновации.
Вариант 5.
Тема: *Инвестиции в «зелёные» проекты*.
Задание: Выполнить экономическую оценку инвестиций в проект по установке солнечных панелей на предприятии. Рассчитать срок окупаемости, рентабельность и возможные экологические эффекты.
Вариант 6.
Тема: *Экологическая безопасность и ресурсосбережение*.
Задание: Рассчитать экономический ущерб от загрязнения окружающей среды (по предложенной методике) и определить эффективность мероприятий по снижению выбросов на предприятии.

Материалы к оценочному материалу «Проект (мини-программа энергосбережения)»
Цели задания
- формирование умений анализировать энергопотребление предприятия;
- разработка предложений по повышению энергоэффективности;
- экономическая и экологическая оценка предлагаемых мер;
- подготовка комплексного проекта энергосбережения.

Общие требования
Объём: 12–15 страниц (без приложений).
Структура проекта:
1. Титульный лист.
2. Введение (обоснование актуальности проекта).
3. Характеристика предприятия (производственный профиль, объёмы энергопотребления).
4. Анализ текущего состояния энергопотребления (данные по электричеству, теплу, воде, сырью и материалам).
5. Выявление проблемных зон и факторов перерасхода энергии/ресурсов.
6. Разработка комплекса мероприятий по энергосбережению (организационных, технических, инновационных).
7. Экономическая оценка предложенных мероприятий (срок окупаемости, экономия ресурсов, экологический эффект).
8. План внедрения и ожидаемые результаты.
9. Заключение (выводы и рекомендации).
10. Список литературы и нормативных документов.

Приложения: таблицы, графики, диаграммы.
Варианты заданий
Вариант 1.
Разработать мини-программу энергосбережения для цеха холодильного машиностроения. Определить показатели энергоёмкости продукции, выявить слабые места, предложить меры по снижению энергопотребления и рассчитать экономию.
Вариант 2.
Создать проект программы ресурсосбережения на предприятии пищевой

промышленности. Рассчитать эффект от внедрения технологий вторичного использования тепловой энергии.

Вариант 3.

Разработать программу мероприятий по снижению потерь электроэнергии в системе освещения предприятия. Рассчитать экономический и экологический эффект перехода на светодиодное оборудование.

Вариант 4.

Предложить комплекс организационно-технических мероприятий по повышению энергоэффективности работы компрессорного оборудования. Выполнить технико-экономическое обоснование предложений.

Вариант 5.

Разработать мини-программу снижения углеродного следа предприятия. Рассчитать выбросы CO_2 и определить вклад энергосберегающих технологий в их сокращение.

Вариант 6.

Создать проект внедрения возобновляемых источников энергии (солнечные панели, тепловые насосы) в структуру энергопотребления предприятия. Рассчитать срок окупаемости и перспективы масштабирования.

Материалы к оценочному материалу «Кейс-анализ с презентацией и докладом»

Общие требования

Структура работы:

1. Титульный лист.
2. Постановка кейс-задачи.
3. Описание ситуации (предприятие, исходные данные, проблема).
4. Анализ ситуации, выявление ключевых и второстепенных проблем.
5. Предложение решений и их обоснование.
6. Презентация (10–12 слайдов) с визуализацией основных результатов.
7. Доклад (7–10 минут).

Использование статистики, нормативных актов, примеров из практики приветствуется.

Варианты кейсов

Вариант 1.

Ситуация: Предприятие холодильного машиностроения фиксирует рост энергопотребления и себестоимости продукции.

Задание: Проанализируйте возможные причины перерасхода энергии. Разработайте предложения по снижению энергоёмкости продукции и оцените их эффективность.

Вариант 2.

Ситуация: В цехе компрессорного оборудования выявлен высокий уровень выбросов загрязняющих веществ.

Задание: Определите источники выбросов, рассчитайте экологическую нагрузку и предложите меры по её снижению.

Вариант 3.

Ситуация: Предприятие планирует внедрение системы экологического менеджмента по стандарту ISO 14001.

Задание: Проанализируйте текущие экологические показатели, определите необходимые изменения и разработайте план внедрения системы.

Вариант 4.

Ситуация: Жизненный цикл холодильного оборудования показывает высокую энергоёмкость на стадии эксплуатации.

Задание: Выявите причины и предложите инновационные технологии, позволяющие снизить энергопотребление.

Вариант 5.

Ситуация: Руководство предприятия рассматривает возможность перехода на

возобновляемые источники энергии.
Задание: Рассчитайте долю экономии и срок окупаемости проекта, сравните с традиционными технологиями, оцените экологический эффект.

Вариант 6.

Ситуация: Производственный участок использует устаревшее оборудование, что приводит к высоким затратам на энергоресурсы.
Задание: Проанализируйте эффективность замены оборудования на энергоэффективное и рассчитайте ожидаемые показатели устойчивости

Материалы к оценочному материалу «Промежуточная аттестация (зачет)»

Перечень вопросов к зачету:

1. Понятие и сущность эколого-энергетической устойчивости производства.
2. Принципы устойчивого развития и их реализация в производственных системах.
3. Основные энергетические ресурсы и их экологическая характеристика.
4. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии: сравнительный анализ.
5. Влияние энергетического машиностроения на окружающую среду.
6. Классификация показателей устойчивости производственных систем.
7. Понятие энергоэффективности: критерии и методы оценки.
8. Экологическая безопасность предприятия: сущность и основные показатели.
9. Ресурсосбережение как элемент устойчивого производства.
10. Понятие углеродного следа и методы его оценки.
11. Жизненный цикл продукции: экологические аспекты.
12. Методы анализа энергоэффективности производственных систем.
13. Показатели экологической нагрузки предприятия.
14. Принципы расчета энергоемкости продукции.
15. Экономическая эффективность мероприятий по энергосбережению.
16. Влияние инноваций на устойчивость производства.
17. Государственная политика РФ в области энергоэффективности и экологии.
18. Федеральные законы и нормативные акты в области энергосбережения.
19. Международные инициативы и соглашения в сфере устойчивого развития (Киотский протокол, Парижское соглашение и др.).
20. Системы экологического менеджмента: назначение и принципы.
21. Стандарты серии ISO 14000: структура и назначение.
22. Стандарт ISO 50001 «Энергетический менеджмент».
23. Концепция ESG и её применение в энергетическом машиностроении.
24. Роль энергетического аудита в обеспечении устойчивости предприятия.
25. Методы экономической оценки мероприятий по снижению экологической нагрузки.
26. Экологический риск: сущность и методы управления.
27. Технологии повышения энергоэффективности в промышленности.
28. Чистые технологии и их применение в энергетическом машиностроении.
29. Возобновляемая энергетика: перспективы развития в России.
30. Энергетическая стратегия Российской Федерации.
31. Цели устойчивого развития ООН и их связь с энергетикой.
32. Понятие «зеленая экономика» и её основные характеристики.
33. Проблемы перехода к низкоуглеродной энергетике.
34. Энергосбережение в сфере промышленного производства.
35. Сравнительный анализ традиционных и инновационных технологий энергопотребления.
36. Современные методы снижения выбросов в энергетическом машиностроении.
37. Экономические механизмы стимулирования энергосбережения.
38. Роль налоговой и тарифной политики в устойчивом развитии энергетики.

39. Инвестиции в «зеленые» проекты: специфика и барьеры.
40. Социально-экономические аспекты эколого-энергетической устойчивости.
41. Влияние климатических изменений на развитие энергетики.
42. Международный опыт перехода к устойчивому производству.
43. Примеры успешных практик внедрения энергосберегающих технологий в России.
44. Управление отходами производства в энергетическом машиностроении.
45. Циркулярная экономика и её роль в устойчивом развитии.
46. Концепция «наилучших доступных технологий» (НДТ).
47. Современные информационные технологии в управлении энергопотреблением.
48. Проблемы и перспективы цифровизации энергетики.
49. Кадровые и образовательные аспекты обеспечения устойчивости производства.
50. Тенденции и перспективы развития эколого-энергетической устойчивости в энергетическом машиностроении.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

4.1. Реферат

Реферат направлен на проверку умения студента самостоятельно работать с научной и учебной литературой, систематизировать и анализировать информацию, логично излагать материал.

Критерии оценивания: полнота раскрытия темы, качество анализа и обобщения информации, корректность оформления (ссылки, список литературы), использование современного понятийного аппарата, самостоятельность изложения. Процедура оценивания: преподаватель проверяет структуру работы, актуальность источников, глубину анализа и делает заключение по критериям (табл. 2.2).

4.2. Расчётно-аналитическая работа

Этот вид работы ориентирован на развитие умений применять теоретические знания к практическим ситуациям, выполнять расчёты и делать обоснованные выводы.

Критерии оценивания: правильность и полнота расчётов, корректность применения методов анализа, логичность и обоснованность выводов, грамотность оформления. Процедура оценивания: проверяется правильность решения, наличие расчётных таблиц, схем и формул, сопоставление результатов с выводами студента (табл. 2.3).

4.3. Проект (мини-программа энергосбережения)

Проектная работа направлена на формирование компетенций в области разработки и обоснования практических мероприятий по повышению энергоэффективности и снижению экологической нагрузки на предприятии.

Критерии оценивания: новизна и практическая значимость предложений, корректность исходного анализа, реалистичность и обоснованность мер, полнота расчётов и иллюстративных материалов (схемы, графики, таблицы), культура оформления. Процедура оценивания: преподаватель оценивает проектный документ и его презентацию, проверяет наличие анализа исходных данных, обоснованность и применимость предложенных мер (табл. 2.4).

4.4. Кейс-анализ с презентацией и докладом

Кейс-задачи способствуют формированию аналитического мышления, умения применять теоретические знания к решению практических проблем.

Критерии оценивания: правильность и глубина анализа ситуации, выявление ключевых проблем, обоснованность предлагаемых решений, логичность и последовательность изложения, аргументированность устного доклада, качество презентации. Процедура оценивания: студент выполняет письменный анализ кейса, готовит презентацию и доклад; преподаватель оценивает все элементы в совокупности (табл. 2.5).

4.5. Промежуточная аттестация (зачет)

Зачёт проводится в форме устного ответа. Он направлен на комплексную проверку знаний, умений и навыков, полученных студентами в ходе освоения дисциплины.

Критерии оценивания: полнота и точность раскрытия теоретических вопросов, использование понятийного аппарата дисциплины, наличие аргументированных выводов и примеров, умение отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. Процедура оценивания: студент отвечает на вопросы билета, при необходимости выполняет дополнительные задания; преподаватель оценивает полноту, правильность и логичность ответа, а также умение применять знания на практике (табл. 2.6).

Контрольная форма по итогам модуля – зачет.

13. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Текущее тестирование и самостоятельная работа										**Итого текущий контроль, балл**	**Сумма, балл**
Смысловой модуль № 1					Смысловой модуль № 2						
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10		
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	**100**	**100**

Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	**По государственной шкале**	**Определение**
60-100	«Зачтено»	Правильно выполненная работа. Может быть незначительное количество ошибок
0-59	«Не зачтено»	Неудовлетворительно, с возможностью повторной аттестации