



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

**ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО МОДУЛЮ
ЭЛЕКТИВНЫЙ МОДУЛЬ 6 ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Направление подготовки	<i>13.04.02 Электроэнергетика и электротехника</i>
Направленность (профиль)	<i>Управление и устойчивое развитие электрохозяйства предприятия</i>
Уровень высшего образования	<i>магистратура</i> <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>

Автор - разработчик: канд. техн. наук Жаткин А.Н.
Рассмотрено на заседании кафедры энергетики
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Задания и методические указания для магистрантов по выполнению практических работ по модулю " Элективный модуль 6 Энергоменеджмент предприятия".

Практические занятия являются формой аудиторных занятий. Практические работы по модулю имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление и углубление изученного материала и приобретение умений и навыков.

Магистрантам для лучшего усвоения материала рекомендуется вести запись информации, полученной во время обсуждения вопросов на практических занятиях.

Тематика практических работ

№	Наименование работы
1	Функции, ответственность и полномочия в организации. Планирование. Действия, направленные на риски и возможности. Цели, энергетические задачи и планирование их достижения. (семестр 6)
2	Функции, ответственность и полномочия в организации. Планирование. Действия, направленные на риски и возможности. Цели, энергетические задачи и планирование их достижения. (семестр 7)
3	Энергетический анализ хозяйственной деятельности предприятия. Показатели энергорезультативности. Энергетическая базовая линия. Планирование сбора энергетических данных. Технологическая, экономическая и финансовая эффективность – различие в целях, последовательность анализа, обзор методов, взаимовлияние факторов. Энергетические и экономико-энергетические показатели энергоёмкости, их применение. Полная и производственная энергоёмкость, технологическое топливное число. Выбор показателей для мониторинга и его обоснование. Топливо-энергетический баланс (ТЭБ), наилучшие доступные технологии (НДТ). (семестр 6)
4	Энергетический анализ хозяйственной деятельности предприятия. Показатели энергорезультативности. Энергетическая базовая линия. Планирование сбора энергетических данных. Технологическая, экономическая и финансовая эффективность – различие в целях, последовательность анализа, обзор методов, взаимовлияние факторов. Энергетические и экономико-энергетические показатели энергоёмкости, их применение. Полная и производственная энергоёмкость, технологическое топливное число. Выбор показателей для мониторинга и его обоснование. Топливо-энергетический баланс (ТЭБ), наилучшие доступные технологии (НДТ). (семестр 7)
5	Организация мониторинга энергоэффективности объекта (продукции, производственного участка. Измерение и верификация эффекта от энергосберегающих мероприятий. Экономический и финансовый анализ энергосберегающих проектов. Определение границ объекта. Подбор и принципы хранения данных. Обработка массивов данных, расчет удельных, индексных, абсолютных показателей. Энергетические, энерго-экономические и экономические (финансовые) показатели. Выявление крупных потребителей. Выявление факторов, влияющих на энергопотребление объекта, построение математической модели энергопотребления. Определение базовой линии энергопотребления на объекте. Корректировка ее на изменяющиеся факторы. Расчет изменения реального энергопотребления объекта. Выбор EnPI. План измерения и верификации (семестр 6)
6	Организация мониторинга энергоэффективности объекта (продукции, производственного участка. Измерение и верификация эффекта от энергосберегающих мероприятий. Экономический и финансовый анализ энергосберегающих проектов. Определение границ объекта. Подбор и принципы хранения данных. Обработка массивов

	данных, расчет удельных, индексных, абсолютных показателей. Энергетические, энерго-экономические и экономические (финансовые) показатели. Выявление крупных потребителей. Выявление факторов, влияющих на энергопотребление объекта, построение математической модели энергопотребления. Определение базовой линии энергопотребления на объекте. Корректировка ее на изменяющиеся факторы. Расчет изменения реального энергопотребления объекта. Выбор EnPI. План измерения и верификации (семестр 7)
7	Показатели энергетической эффективности для промышленных предприятий. Электропотребление и энергосбережение. Режимы работы электрических сетей. Оценка системы операционного управления. Техничко-экономические показатели, характеризующие экономическую и инвестиционную эффективность мероприятий. Дисконтирование. Выбор показателей и анализ результатов. (семестр 6)
8	Показатели энергетической эффективности для промышленных предприятий. Электропотребление и энергосбережение. Режимы работы электрических сетей. Оценка системы операционного управления. Техничко-экономические показатели, характеризующие экономическую и инвестиционную эффективность мероприятий. Дисконтирование. Выбор показателей и анализ результатов. (семестр 7)

Практические работы 1-8

Подбор и организация массива данных

Тип практического задания – расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания: Какие методы анализа данных об энергопотреблении вы считаете целесообразным применить для вашего конкретного объекта и почему? Каковы основные источники данных? Каковы принципы организации мониторинга и измерений, что может оказаться необходимым измерять для оценки энергетической эффективности?

Практическое задание: На основе предоставленных данных: (данные об энергопотреблении за год или больше ежемесячно)

- проверить их полноту,
- упорядочить,
- рассчитать среднее значения потребления за год
- рассчитать потребление по месяцам в годовом исчислении
- построить столбиковые диаграммы – ежемесячных данных «как есть» и в годовом исчислении

Удовлетворительным результатом успешного выполнения практического задания считается, если массив данных об энергопотреблении не содержит пробелов; в анализе представлены цепные, удельные показатели, ежемесячные в годовом исчислении;

Расчет различных видов показателей на основе предложенного массива данных, объяснение их роли для целей анализа

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания: Какие типы показателей вы знаете, какие используются на вашем рабочем месте, какие для чего служат.

Практическое задание: Рассчитать и проанализировать на основе предложенных рядов данных превышение энергопотребления в 2015 году по сравнению с 2014 годом в кВтч, за 8 месяцев 2015 года по сравнению с аналогичным периодом 2014 года в кВт-ч, а также в %, изменение показателя удельной энергоемкости на единицу продукции.

Удовлетворительным результатом успешного выполнения практического задания считается корректный расчет указанных показателей.

Полная энергоемкость изготовления продукции (ТТЧ), интеграция по конечной продукции

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

Определение понятия «полная энергоемкость», обоснование выбора методов расчета, обоснование выбора метода сравнения полученных результатов с наилучшими достигнутыми показателями.

Практическое задание: самостоятельно собрать и упорядочить, на практике рассчитать с преподавателем энергоемкость изготовления конкретного вида продукции (ТТЧ).

Удовлетворительным результатом успешного выполнения практического задания является сбор исходных данных по всей технологической цепи производства конечной продукции, обоснование выбора вариантов расчетов, уровень анализа полученных результатов.

Производственная энергоемкость продукции, интеграция по уровням управления

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания: определение понятия «производственная энергоемкость», обоснование выбора методов расчета, обоснование выбора метода сравнения полученных результатов с наилучшими достигнутыми показателями.

Практическое задание: самостоятельно собрать и упорядочить, на практике рассчитать с преподавателем производственную энергоемкость конкретного вида продукции на выбранном переделе.

Удовлетворительным результатом успешного выполнения практического задания является сбор исходных данных по технологической цепи производства в рамках выбранного передела, обоснование выбора вариантов расчетов, уровень анализа полученных результатов.

Модель энергетического баланса предприятия по методике ЦЭНЭФ (Башмакова И.А.)

Тип практического задания - расчетно-графическая работа

Устные вопросы по теме практического задания: определение понятия «топливно-энергетический баланс», обоснование выбора методов расчета и построения диаграмм, обоснование выбора метода сравнения полученных результатов с наилучшими достигнутыми показателями.

Практическое задание: рассчитать энергетический баланс предприятия (участка, цеха) по методике ЦЭНЭФ.

Удовлетворительным результатом успешного выполнения практического задания является сбор исходных данных по приходу и расходу используемых энергетических ресурсов, обоснование выбора вариантов расчетов и построения диаграмм, уровень анализа полученных результатов.

Сравнительный энергетический анализ

Тип практического задания - расчетно-графическая работа

Устные вопросы по теме практического задания: определение понятия «Сравнительный энергетический анализ», обоснование выбора методов расчета и построения диаграмм, обоснование выбора метода сравнения полученных результатов с наилучшими достигнутыми показателями.

Практическое задание: подобрать и проанализировать имеющиеся данные по темпам изменения расхода энергоресурсов и объемов производства продукции.

Удовлетворительным результатом успешного выполнения практического задания является сбор исходных данных по приходу и расходу используемых энергетических ресурсов и объемов производства продукции, обоснование выбора вариантов расчетов и построения диаграмм, уровень анализа полученных результатов по темпам изменения расхода энергоресурсов и объемов производства продукции.

Выявление факторов, влияющих на энергопотребление объекта, построение одно- и многофакторной регрессионной модели

Тип практического задания – расчетно-графическая работа

Устные вопросы по теме практического задания: Как можно выявить независимые переменные – факторы, влияющие на энергопотребление объекта? Зачем строить регрессионную модель? Как интерпретировать ее результаты?

Практическое задание: на основе предоставленных данных:

1) Построить однофакторную регрессионную модель, рассчитать ожидаемое потребление, рассчитать полученную экономию.

2) Методами регрессионного анализа проверить, какие из факторов влияют на объем потребления энергии, построить многофакторную модель, объяснить значение коэффициентов перед x_1 и x_2 , свободного члена

Удовлетворительным результатом успешного выполнения практического задания считается, если верно построена однофакторная регрессионная модель; а также если регрессионный анализ (статистический анализ данных в MS Excel) подтверждает выбор факторов, влияющих на энергопотребление объекта.

Расчет скорректированной базовой линии энергопотребления

Тип практического задания – расчетно-графическая работа

Устные вопросы по теме практического задания: Зачем нужен план измерения и верификации? Как вы предлагаете реализовать его на практике на предприятии для мониторинга энергопотребления? В примере расчета поясните, как и почему была скорректирована величина энергобазовой линии.

Практическое задание: на основе предложенных данных определить факторы, влияющие на энергопотребление объекта, построить регрессионную модель, рассчитать ожидаемое потребление электроэнергии в отчетном периоде (базовую линию), рассчитать достигнутую экономию.

Удовлетворительным результатом успешного выполнения практического задания считается корректное построение модели и расчет указанных показателей.

Дисконтирование. Расчет дисконтированной стоимости. Выбор наиболее выгодного варианта.

Тип практического задания – расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания: Что такое дисконтирование? От чего зависит норма дисконта?

Практическое задание: рассчитать стоимость в будущем периоде, зная норму дисконта, длину периода и стоимость в сегодняшнем периоде; рассчитать стоимость в сегодняшнем периоде, зная норму дисконта, длину периода и стоимость в будущем периоде.

Удовлетворительным результатом успешного выполнения практического задания считается, если магистрант успешно решил задачу на применение дисконтирования.

Расчет набора технико-экономических показателей инвестиционного проекта

Тип практического задания – расчетная работа

Практическое задание: рассчитать показатели ТЭО (срок окупаемости, затраты на протяжении жизненного цикла, чистую приведенную стоимость, внутреннюю норму доходности, индекс рентабельности).

Устные вопросы по теме практического задания: Что показывает каждый из рассчитанных показателей? Проанализируйте результаты с точки зрения выбора проекта модернизации.

Удовлетворительным результатом успешного выполнения практического задания считается, если магистрант сумел рассчитать технико-экономические показатели модернизационного проекта и проанализировать результаты расчетов.