

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт приборостроения и электротехнических систем
Кафедра электромеханики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

«25»

(подпись)

2025 года

Гарасенко О.В.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

**«РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
МАШИНЫ»**

По направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Магистерская программа: «Методы исследования и моделирования процессов
в электромеханических преобразователях энергии»

Разработчик:

Доцент

кафедры электромеханики _____ Кузнецов Н.И.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электромеханики

От «25» 02 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой _____ Яковенко В.В.

Луганск – 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Ресурсо- и энергосберегающие электрические машины»**

Задания закрытого типа

Задание закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ:

1. Совокупность характеристик, отражающих отношение полезного эффекта использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции или технологическому процессу называется?

- А) энергоэффективность;
- Б) энергосбережение;
- В) ресурсосбережение;
- Г) экономия.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Основной целью энергосбережения является?

- А) борьба с бесхозяйственностью в использовании энергетических ресурсов;
- Б) ликвидация технологической отсталости промышленности;
- В) оснащение предприятий новым энергосберегающим оборудованием;
- Г) повышение энергоэффективности всех отраслей, во всех пунктах населения, а также в стране в целом.

Правильный ответ: Г.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. На современном этапе можно выделить следующие направления энергосбережения?

- А) полезное использование (утилизация) энергетических потерь;
- Б) модернизация оборудования с целью уменьшения потерь энергии;
- В) интенсивное энергосбережение;
- Г) работа с населением;

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца

1. Соответствие между формулой и ее определением:

- | | |
|--|---|
| 1) $Q_x = \sqrt{3} U_{\text{д.ном}} I_x$ | А) коэффициент загрузки двигателя |
| 2) $k_3 = P/P_{\text{д.ном}}$ | Б) реактивная мощность, потребляемая электродвигателем из сети при холостом ходе; |
| 3) $\Delta \mathcal{E} = \Delta PT$ | В) стоимость сэкономленной электроэнергии равна |
| 4) $C = \Delta \mathcal{E} \Pi$ | Г) экономия электроэнергии находится |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Соответствие между видом электрического аппарата и нормой сопротивления изоляции:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1) энергетический ресурс | А) носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная или другой вид энергии); |
| 2) вторичный энергетический ресурс | Б) характеристика продукции, отражающая ее энергетическую эффективность; |
| 3) класс энергетической эффективности | В) энергетический ресурс, полученный в виде отходов производства и потребления или побочных продуктов в результате осуществления технологического процесса или использования оборудования, функциональное назначение которого не связано с производством соответствующего вида энергетического ресурса |

Правильный ответ:

1	2	3
А	В	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Экономия электроэнергии при проектировании и монтаже может быть достигнута путем снижения ее потерь:

- | | |
|------------|---|
| 1) в сетях | А) за счет оптимального (по коэффициенту загрузки) выбора мощности электрических машин; |
|------------|---|

- установки автоматических ограничителей холостого хода электрических машин;
- 2) трансформаторах Б) за счет рационального выбора сечений проводов; применения способов соединения, обладающих малыми переходными сопротивлениями; равномерного распределения нагрузки по фазам;
- 3) электрических приводах В) за счет их оптимальной загрузки; обеспечения возможности создания экономичных режимов для параллельно работающих

Правильный ответ:

1	2	3
Б	Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задание закрытого типа на установления правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

1. Последовательность энергетическое обследование предприятия:

- А) Периодическое энергетическое обследование;
- Б) Предэксплуатационное энергетическое обследование;
- В) Внеочередное энергетическое обследование;
- Г) Предэксплуатационное энергетическое обследование.

Правильный ответ: Б, Г, А, В.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Расположить приоритетные задачи «Энергоэффективная Россия» в порядке возрастания, от наименее важных к особо важным:

А) расширение использования на базе инновационных технологий твердых видов топлива без ухудшения экологических характеристик энергоустановок, применение биомассы и попутного нефтяного газа.;

Б) энергосбережение и повышение энергоэффективности в городском жилищно-коммунальном хозяйстве, прежде всего в системах освещения и водоканалах;

В) рациональное и эффективное использование энергоресурсов в промышленности и естественных монополиях, являющихся основными потребителями ТЭР в стране;

Правильный ответ: В, А, Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задания открытого типа

Задание открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Недостаточная загрузка трансформатора на _____ от номинальной мощности, приводит к работе трансформатора в режиме, близком к холостому ходу, то есть появлению излишних потерь электроэнергии не только в самом трансформаторе, но и по всей системе электроснабжения
Правильный ответ: 30%.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Улучшение аэродинамических свойств для снижения вентиляционных потерь путем оптимизации геометрии и топологии _____.
Правильный ответ: ротора.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. В процессе работы от преобразователя частоты возникают дополнительные потери в обмотке, вызванные ШИМ-модуляцией, однако именно изоляция является одним из важнейших узлов, определяющих долговечность _____.
Правильный ответ: электрической машины.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

4. Классификация эффективности основана на международном стандарте IEC/EN 60034-30-1, который определяет классы от IE0 до _____ для электродвигателей.
Правильный ответ: IE4.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

5. Одним из наиболее перспективных решений в области энергоэффективных приводов считается применение _____ реактивных двигателей.

Правильный ответ: синхронных.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

6. Увеличение цены возможно благодаря большим затратам на обработку и более сложной технологии производства материалов, как например оптимизация формы зубцовой зоны _____ и конструкции обмоток двигателя.

Правильный ответ: магнитопровода.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

7. В асинхронных двигателях повышение энергоэффективности достигается применением новых марок электротехнической стали с _____ удельными потерями и меньшей толщиной листов сердечников.

Правильный ответ: меньшими.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

8. Около 60% потребляемой в промышленности электроэнергии тратится на электропривод рабочих машин. При этом основными потребителями электроэнергии являются электродвигатели _____ тока.

Правильный ответ: переменного.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задание открытого типа с кратким свободным ответом

Вставьте пропущенное слово (словосочетание)

1. При нагрузке электродвигателя в _____ номинальной мощности возникает вопрос о замене его на менее мощный.

Правильный ответ: 45% / 45-70% / 70%

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Применение гидродинамических муфт для регулирования производительности синхронных двигателей позволяет экономить до _____ электроэнергии, повысить качество регулирования параметров технологических процессов, увеличить срок службы, производить пуск двигателя без нагрузки.

Правильный ответ: 15% / 15 процентов / пятнадцати процентов.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Таким образом, устранение механических передач приводит к существенному повышению КПД системы до 10 %, что является одной из основных тенденций развития электропривода, а в перспективе – совмещения электродвигателя и рабочего органа.

Правильный ответ: 10% / 10 процентов / десяти процентов.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

4. Для оценки энергоэффективности электрической машины в процессе эксплуатации используются различные методы, например _____

Правильный ответ: мониторинг потребления энергии / анализ режимов работы / сравнение с нормативными показателями.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

5. Применением меди для изготовления короткозамкнутой обмотки ротора взамен алюминия, приводит к снижению электрического

сопротивления обмотки ротора на _____ и соответствующему снижению электрических потерь

Правильный ответ: 33% / 33 процента / тридцать три процента.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

6. Применением более высокого класса нагревостойкости изоляции _____ при обеспечении перегрева по классу В (позволяет избежать переустановленной мощности в приводе с систематическими перегрузками до 15%, эксплуатировать двигатели в сетях с существенными колебаниями напряжения, а также при повышенной температуре окружающей среды без снижения нагрузки).

Правильный ответ: F / H / C.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задание открытого типа с развернутым ответом

Приведите полное решение задачи

1. Среднегодовая активная мощность электроприёмников составляет 320 кВт, число часов использования установленной мощности равно 4200 часов. Требуется определить экономию электроэнергии за счет, использования компенсирующего устройства для повышения коэффициента мощности объекта с 0,7 до 0,92.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Определяем часовой расход активной энергии сельскохозяйственного объекта

$$W = Pt = 320 * 4200 = 1344000 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

Рассчитываем экономию электроэнергии.

$$\Delta = 0.05W(1 - (\frac{\cos \phi_1}{\cos \phi_2})^2) = 0.05 * 134400(1 - (\frac{0.7}{0.9})^2) = 28296 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

Критерии:

– определение часового расхода активной энергии;

– определение экономии электроэнергии.

Правильный ответ: $\Delta = 28296 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Требуется определить экономию электроэнергии от использования индивидуальной компенсации реактивной мощности на насосной станции повышения коэффициента мощности с $\cos \phi_1 = 0.6$ до $\cos \phi_2 = 0.9$ при расходе реактивной энергии на полив 178000 кВт*ч.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Экономию определяем по формуле:

$$\mathcal{E} = 0,05W(1 - (\frac{\cos \phi_1}{\cos \phi_2})^2) = 0.05 * 178000(1 - (\frac{0.6}{0.1})^2) = 4944 \text{ кВт*ч.}$$

Критерии оценивания:

– определение экономии электроэнергии.

Правильный ответ: $\mathcal{E} = 4944 \text{ кВт*ч.}$

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: «Методы исследования и моделирования процессов в электромеханических преобразователях энергии».

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель
учебно-методической комиссии института
приборостроения и электротехнических систем



Яременко С.П.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)