

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 14 » 04 2021 г.

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Б1.В.13 «Энергосбережение и энергоаудит»

(наименование дисциплины (модуля))

\*13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

«Электроснабжение»

(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

бакалавр

квалификация

очная, заочная

форма обучения

Нижекамск, 2021 г.

Составитель ФОС:

Доцент  
(должность)

(подпись)

Н.И. Горбачевский  
(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ЭТЭОП,  
протокол от 18.03 2021 г. № 7

Зав. кафедрой

(подпись)

Е.В. Тумаева  
(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП Тумаева Е.В., зав. кафедрой ЭТЭОП НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Ф.И.О., должность, организация, подпись

***Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины***

Компетенция:

ПК-1 Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения и оформлять техническую документацию.

Индикаторы достижения компетенции:

- 1.1 Знает основные нормы, правила и положения, используемые при проектировании системы электроснабжения; классификацию, конструкции, технические характеристики оборудования системы электроснабжения;
- 1.2 Умеет проводить технико-экономическую оценку разработанной системы электроснабжения; использовать теоретические знания на практике при проектировании системы электроснабжения;
- 1.3 Владеет базовыми знаниями в области систем электроснабжения; навыками использования основных методов расчета для проектирования систем электроснабжения.

Компетенция:

ПК-3 Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропривода и оформление технической документации.

Индикаторы достижения компетенции:

- 3.1 Знает основные нормы, правила и положения, используемые при проектировании системы электропривода; классификацию, конструкции, технические характеристики оборудования систем электропривода;
- 3.2 Умеет проводить технико-экономическую оценку разработанной системы электропривода; использовать теоретические знания на практике при проектировании систем электроприводов;
- 3.3 Владеет базовыми знаниями в области систем электроприводов; навыками использования основных методов расчета для проектирования систем электроприводов.

Компетенция:

ПК-5 Способен выполнять работы по энергетическому обследованию оборудования электротехнических систем.

Индикаторы достижения компетенции:

- 5.1 Знает основное оборудование объектов;
- 5.2 Умеет применять теоретические и практические методы определения основных параметров электрооборудования и режимов работы электротехнических систем;
- 5.3 Владеет методами определения основных параметров электрооборудования и режимов работы электроэнергетических систем.

Для очного отделения

<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины</b> (указать все темы из РПД)				<b>Наименование оце- ночного средства</b>
	<b>Лекции</b>	<b>Практические Занятия, лабораторный практикум</b>	<b>Лабораторные заня- тия</b>	<b>Курсовой проект (работа)</b>	
ПК-1.1	Тема 2,Тема 5	Тема 3	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Практическая работа Зачет с оценкой
ПК-1.2	Тема 2,Тема 5	Тема 3	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Практическая работа Зачет с оценкой
ПК-1.3	Тема 2,Тема 5	Тема 3	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Практическая работа Зачет с оценкой
ПК-3.1	Тема 1,Тема 4	Тема 4	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Практическая работа Зачет с оценкой
ПК-3.2	Тема 1,Тема 4	Тема 4	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Практическая работа Зачет с оценкой
ПК-3.3	Тема 1,Тема 4	Тема 4	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Практическая работа Зачет с оценкой
ПК-5.1	Тема 3,Тема 6	Тема 3	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Практическая работа Зачет с оценкой
ПК-5.2	Тема 3,Тема 6	Тема 3	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Практическая работа Зачет с оценкой
ПК-5.3	Тема 3,Тема 6	Тема 3	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Практическая работа Зачет с оценкой

Для заочного отделения

<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины</b> (указать все темы из РПД)				<b>Наименование оценочного средства</b>
	<b>Лекции</b>	<b>Практические Занятия, лабораторный практикум</b>	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>Курсовой проект (работа)</b>	
ПК-1.1	Тема 2,Тема 5	Тема 3	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Контрольная работа Практическая работа Зачет с оценкой
ПК-1.2	Тема 2,Тема 5	Тема 3	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Контрольная работа Практическая работа Зачет с оценкой
ПК-1.3	Тема 2,Тема 5	Тема 3	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Контрольная работа Практическая работа Зачет с оценкой
ПК-3.1	Тема 1,Тема 4	Тема 4	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Контрольная работа Практическая работа Зачет с оценкой
ПК-3.2	Тема 1,Тема 4	Тема 4	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Контрольная работа Практическая работа Зачет с оценкой
ПК-3.3	Тема 1,Тема 4	Тема 4	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Контрольная работа Практическая работа Зачет с оценкой
ПК-5.1	Тема 3,Тема 6	Тема 3	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Контрольная работа Практическая работа Зачет с оценкой

ПК-5.2	Тема 3,Тема 6	Тема 3	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Контрольная работа Практическая работа Зачет с оценкой
ПК-5.3	Тема 3,Тема 6	Тема 3	-	Не предусмотрены	Коллоквиум Контрольная работа Практическая работа Зачет с оценкой

***Перечень оценочных средств по дисциплине «Энергосбережение и энерго-аудит»***

Для очного отделения

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
Коллоквиум	1	15	30
Практическая работа	3	20	30
Зачет с оценкой	1	25	40
Итого:		60	100

Для заочного отделения

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
Коллоквиум	1	8	20
Практическая работа	3	15	20
Контрольная работа	1	15	20
Зачет с оценкой	1	22	40
Итого:		60	100

### *Шкала оценивания*

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

### Краткая характеристика оценочных средства

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного сред- ства в фонде</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Практическое занятие	В ходе практических работ студенты овладевают умениями пользоваться работать с нормативными документами и инструктивными материалами, справочниками, составлять техническую документацию; выполнять чертежи, схемы, таблицы, решать разного рода задачи, делать вычисления, определять характеристики различных веществ, объектов, явлений. Цель практических занятий заключается в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.	Темы практических занятий; контрольные вопросы и задания по теме практического занятия
2.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет информационных технологий*

*Кафедра электротехники и энергообеспечения предприятий*

Учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» для обучающихся предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Энергосбережение и энергоаудит» в 7 семестре (очное отделение), 8 семестре (заочное отделение).

Обучающимся предлагаются разноуровневые задачи и задания реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Практическая работа, оформленная в одной брошюре, выполняется студентом в соответствии с номером своего варианта.

### **Практическая работа 1**

Рассчитать параметры схемы замещения и потери мощности в номинальном режиме двигателя, имеющего следующие номинальные паспортные данные из таблицы 1 ( $f_{1\text{ном}} = 50$  Гц;  $U_{1\text{л.ном}} = 380$  В.)

### **Практическая работа 2**

Оценить экономическую целесообразность применения двигателя из Таблицы 1 при показателе  $\epsilon = 0,22$  ( $\epsilon$  – относительное снижение суммарных потерь в двигателе, таблица 2) для электропривода, работающего в номинальном режиме в течение  $T_p = 1500, 3000$  и  $4500$  ч в год.

Принять, что тариф на электроэнергию  $c_{\text{э}}$ , а коэффициент амортизации  $p_a$ .

### **Практическая работа 3**

Определить целесообразность способа энергосбережения в электроприводе переключением обмоток двигателя, работающего с коэффициентом нагрузки  $k_n$ , со схемы «треугольник» на схему «звезда». Номинальные данные двигателя брать из таблицы 1;  $f_{1\text{ном}} = 50$  Гц.

Условия решения задачи:

- Время работы двигателя с указанным коэффициентом нагрузки в году составляет  $T_p$  из таблицы 2;
- Рассматриваемый способ энергосбережения реализуется созданием релейно-контакторной схемы переключения обмоток с использова-

нием четырех контакторов. Для схемы выбираются контакторы переменного тока на номинальный ток по ценам 2014 года за штуку;

- Затраты на транспорт, монтажные и пусконаладочные работы принимаются в размере 60 % от стоимости контакторов;
- Коэффициент амортизационных отчислений ка из таблицы 2;
- Численность и зарплата обслуживающего персонала после модернизации не изменяются;
- Тариф на электроэнергию сз из таблицы 2.

Таблица 1

Данные для расчета практических работ №1, 2, 3

Тип двигателя	P, кВт	n, об/мин	$\eta$ , %	$\cos\varphi$	I <sub>1</sub> , А	M <sub>пуск</sub> / M <sub>ном</sub>	M <sub>max</sub> / M <sub>ном</sub>	Стоимость, руб.
1LA7113-2AA	4	2905	86	0,86	7,8	2,6	2,9	16560
1LA7096-4AA	1,5	1420	79	0,81	3,4	2,4	2,6	9420
1LG4310-6AA	75	988	93,5	0,84	138	2,5	2,8	390000
1LG4280-8AB	37	735	92	0,81	72	2,2	2,1	252000
1LG4253-2AB	55	2970	93,6	0,88	96	2,1	3,1	195600
1LG4223-4AA	45	1475	93,1	0,86	81	2,7	3,2	155500
1LA7134-6AA	5,5	950	83	0,76	12,8	2,3	2,6	31180
1LA7133-8AB	3	700	77	0,74	7,6	2,1	2,4	29780
1LA7166-2AA	18,5	2940	91	0,91	32,5	2,4	3,1	57600
1LA7106-2AA	3	2890	84	0,85	6,1	2,8	3	13150
1LG4207-2AA	37	2955	92,9	0,89	65	2,5	3,3	127600
1LG4186-4AA	22	1465	91	0,84	41,5	2,5	3,2	80350
1LG4283-4AA	90	1485	94,6	0,86	160	2,5	3,4	300000
1LG4317-2AB	200	2982	95,9	0,92	325	2,3	2,9	695000
1LG4316-4AA	160	1486	95,7	0,86	280	2,7	2,8	543000
1LG4317-6AA	132	988	94,8	0,86	235	3,1	3	648000
1LG4310-2AB	110	2982	94,6	0,88	190	2,4	3,1	391800
1LG4283-4AA	90	1485	94,6	0,86	160	2,5	3	300000
1LG4280-4AA	75	1485	94,2	0,85	136	2,5	3	265000
1LG4316-2AB	160	2982	95,5	0,91	265	2,4	3	565000

Данные для расчета практической работы №3

Вариант	Задача	Двигатель Siemens	$k_n$	$T_p$	$c_s$	$e$	$p_a(k_a)$
1	3	1LG4280-8AB	0,3	2000	2,35		0,1
2	3	1LG4207-2AA	0,32	2500	2,4		0,95
3	2	1LG4317-2AB			2,2	0,2	0,065
4	1	1LA7096-4AA					
5	2	1LG4316-4AA			2,3	0,21	0,07
6	2	1LG4317-6AA			2,35	0,22	0,075
7	3	1LG4186-4AA	0,32	1800	2,4		0,85
8	1	1LA7113-2AA					
9	2	1LG4310-2AB			2,4	0,23	0,08
10	1	1LA7106-2AA					
11	3	1LG4310-6AA	0,35	2200	2,2		0,1
12	1	1LA7134-6AA					
13	2	1LG4283-4AA			2,45	0,24	0,065
14	3	1LG4253-2AB	0,37	2400	2,3		0,9
15	2	1LG4280-4AA			2,2	0,25	0,07
16	1	1LA7133-8AB					
17	3	1LG4223-4AA	0,32	1500	2,5		0,95
18	3	1LG4283-4AA	0,3	1800	2,3		0,9
19	1	1LA7166-2AA					
20	2	1LG4316-2AB			2,25	0,2	0,07

### Критерии оценки практических занятий

*Максимальный балл за практическую работу составляет 30 (20\*), минимальный балл – 20 (15\*). Из них:*

- задание 1 – max 10 (6\*) баллов; min – 6 (5\*) баллов;*
- задание 2 – max 10 (7\*) баллов; min – 7 (5\*) баллов;*
- задание 3 – max 10 (7\*) баллов; min – 7 (5\*) баллов.*

Итоговый рейтинг по практическим занятиям проставляется как среднее арифметическое полученных баллов за решение 3 индивидуальных заданий.

*X – количество баллов для очного отделения;*

*X\* – количество баллов для заочного отделения.*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет информационных технологий*

*Кафедра электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
(код и наименование)

Профиль/программа «Электроснабжение»  
(наименование)

**Комплект заданий для контрольной работы  
для заочного отделения  
по дисциплине «Энергосбережение и энергоаудит»**  
(наименование дисциплины)

Контрольная работа студента, оформленная в одной брошюре, выполняется студентом в соответствии с номером своего варианта в форме реферата.

Вариант выбирается по порядковому номеру студента в зачетной ведомости, вопросы выбираются по одному из каждой десятки.

Теоретические вопросы

1. Как зависит КПД (коэффициент полезного действия) ЭП от нагрузки.
2. Понятие об энергетической составляющей в себестоимости затрат по выпуску товарной продукции.
3. Основные понятия об энергетическом паспорте потребителя электроэнергии.
4. Роль реконструкции и модернизации промышленных электроустановок в решении задач энергосбережения.
5. В чем важность выбора АД КЗР по мощности?
6. Понятие об экономической эффективности модернизации электроустановок.
7. Понятие о балансовой принадлежности электрических сетей и промышленных установок.
8. Роль нормирования электропотребления в реализации энергосбережения на промпредприятии.
9. Охарактеризовать снижение потерь в электрических сетях: выбором экономически целесообразного сечения проводников, увеличения  $\cos\varphi$ , равномерной загрузкой по времени.
10. Какой параметр электродвигателя ограничивает нагрузку?
11. Возможности энергосбережения в нерегулируемом ЭП.
12. Три основных правовых документа регулирующих в РФ политику энергосбережения.
13. Какие преимущества и недостатки имеют кабели СИП (самонесущие)?

14. Понятие о снижении потерь путем оптимизации алгоритма технологического процесса.
15. Понятие о правовых, экономических и организационных аспектах политики энергосбережения.
16. Двигатели с какими скоростными характеристиками предпочтительны в плане энергосбережения для режима S3?
17. Дать пояснение понятию энергетической безопасности.
18. Понятие о графиках электрических нагрузок потребителей и приемников промышленных предприятий.
19. Агрегированные, технологические, временные норма расхода энергоресурсов.
20. Для какой цели переводят промышленные сети электроснабжения на повышенное напряжение?
21. Понятие о снижении потерь путем выравнивания графиков нагрузок.
22. Потери мощности в установившемся режиме ЭП.
23. Понятие о сроке окупаемости проектов реконструкции электроустановок.
24. Какие преимущества и недостатки имеют кабели из сшитого полиэтилена?
25. Потери мощности в переходных режимах ЭП.
26. Роль оптимизации режимов управления сетями электроснабжения промышленных предприятий.
27. Понятие о «глубоком вводе» электроэнергии и для каких целей он применяется?
28. Роль совершенствования способов и средств учета расхода электрической энергии на основе АСКУЭ.
29. Охарактеризовать зависимость  $\eta$  и  $\cos\phi$  от коэффициента загрузки ЭП.
30. Охарактеризовать технические средства осуществляющие компенсацию реактивной мощности.
31. Какой параметр минимизируется для повышения быстродействия электропривода: минимизация времени пуска и останова?
32. Основные понятия о структуре энергетики РФ и планах ее модернизации.
33. Что характеризует коэффициент мощности АД (асинхронного двигателя).
34. Какие уровни коэффициента загрузки трансформаторов рекомендуется поддерживать на стороне 100кV, 10(6)кV, 0,4кV.
35. Какие основные технические мероприятия позволяют снизить потери в промышленных сетях электроснабжения.
36. Меры снижения потерь в силовых трансформаторах.
37. Структура и распределение потерь по уровням напряжения в промышленных электрических сетях.
38. Роль ЭП (электропривода) турбоприводов в энергосбережении.
39. Значение структурной перестройки экономики РФ в аспекте задач энергосбережения.
40. Основные технико-экономические задачи энергетической стратегии РФ до 2030 года.

41. Взаимосвязь энергосбережения и экологических проблем.
42. Охарактеризовать структуру потерь в технологическом электроприводе.
43. Три основных структурных модуля энергетики РФ.
44. Что дает замена незагруженного двигателя в нерегулируемом ЭП?
45. Структура потенциала энергосбережения РФ до 2030 года.
46. Понятие об энергосберегающих АД КЗР.
47. Какие основные технико-организационные мероприятия в осветительных сетях промышленных предприятий понижать уровень электропотребления?
48. Организационно-технологические аспекты задач энергосбережения.
49. Какие основные мероприятия оптимизации технологического процесса позволяют понижать уровень потребления электроэнергии?
50. Понятие о снижении потерь путем рациональной загрузки потребителей электроэнергии.

№ варианта	№ вопроса
1	1,11,21,31,41,50
2	2,12,22,32,42,49
3	3,13,23,33,43,48
4	4,14,24,34,44,47
5	5,15,25,35,45,46
6	6,16,26,36,46,48
7	7,17,27,37,47,49
8	8,18,28,38,48,50
9	9,19,29,39,49,48
10	10,20,30,40,50,47

**Максимальный балл за контрольную работу составляет 20, минимальный балл – 15 для заочного отделения.**

**При повторном переписывании контрольной в итоговый рейтинг идет средний балл по всем попыткам.**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет информационных технологий*

*Кафедра электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
(код и наименование)

Профиль/программа «Электроснабжение»  
(наименование)

**Темы коллоквиума**  
**для очного и заочного отделений**  
по дисциплине «Энергосбережение и энергоаудит»

**Темы 1 раздела:**

1. Правовые основы энергопользования по материалам «Гражданского кодекса».
2. Основные положения закона «Об энергетике» ФЗ №35 от 2003г.
3. Основные контрольные показатели программы энергоэффективности до 2020 г.
4. Основные положения закона «Об энергосбережении» ФЗ №261 от 2009.

**Темы 2 раздела:**

1. Понятие об энергетической составляющей в себестоимости затрат по выпуску товарной продукции.
2. Понятие о балансовой принадлежности электрических сетей и промышленных.
3. Понятие о снижении потерь путем оптимизации алгоритма технологического процесса.
4. Понятие о графиках электрических нагрузок потребителей и приемников промышленных предприятий.

**Темы 3 раздела:**

1. Роль реконструкции и модернизации промышленных электроустановок в решении задач энергосбережения.
2. В чем важность выбора АД КЗР по мощности?
3. Роль нормирования электропотребления в реализации энергосбережения на промпредприятии.
4. Охарактеризовать снижение потерь в электрических сетях: выбором экономически целесообразного сечения проводников, увеличения  $\cos\varphi$ , равномерной загрузкой по времени.

**Темы 4 раздела:**

1. Понятие о технически обоснованных нормах потерь.
2. Понятие о нагрузочных потерях в сетях электроснабжения.
3. Понятие о коммерческих потерях.
4. Потери в технологическом электроприводе турбоприводов.

**Темы 5 раздела:**

1. Определение потерь в системах электроснабжения.
2. Определение потерь в системах электропривода.
3. Определение потерь в системах промышленного освещения.
4. Определение потерь в кабельных сетях.

**Темы 6 раздела:**

1. Определение понятия об энергопаспорте предприятия.
2. Основные принципы организации энергоаудита на промышленных предприятиях.
3. Роль оптимизации режимов управления сетями электроснабжения промышленных предприятий
4. Роль совершенствования способов и средств учета расхода электрической энергии на основе АСКУЭ.

**Максимальный балл за коллоквиум составляет 30 (20\*), минимальный балл 15 (8\*). Из них:**

- **Самостоятельность работы над проектом – max 4 (3\*) баллов, min 2 (1\*) баллов;**
- **Актуальность и значимость темы – max 4 (3\*) баллов, min 2 (1\*) баллов.**
- **Полнота раскрытия темы – max 4 (3\*) баллов, min 2 (1\*) баллов;**
- **Оригинальность решения проблемы – max 5 (3\*) баллов, min 3 (2\*) баллов;**
- **Артистизм и выразительность выступления – max 4 (2\*) баллов, min 2 (1\*) баллов;**
- **Использование средств наглядности, технических средств – max 5 (3\*) баллов, min 2 (1\*) баллов;**
- **Ответы на вопросы – max 4 (3\*) баллов, min 2 (1\*) баллов.**

**X – количество баллов для очного отделения;**

**X\* – количество баллов для заочного отделения.**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет информационных технологий*

*Кафедра электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
(код и наименование)

Профиль/программа «Электроснабжение»  
(наименование)

**Вопросы к зачету с оценкой  
для очного и заочного отделений  
по дисциплине «Энергосбережение и энергоаудит»**

1. Как зависит КПД (коэффициент полезного действия) ЭП от нагрузки.
2. Понятие об энергетической составляющей в себестоимости затрат по выпуску товарной продукции.
3. Основные понятия об энергетическом паспорте потребителя электроэнергии.
4. Роль реконструкции и модернизации промышленных электроустановок в решении задач энергосбережения.
5. В чем важность выбора АД КЗР по мощности?
6. Понятие об экономической эффективности модернизации электроустановок.
7. Понятие о балансовой принадлежности электрических сетей и промышленных установок.
8. Роль нормирования электропотребления в реализации энергосбережения на промпредприятии.
9. Охарактеризовать снижение потерь в электрических сетях: выбором экономически целесообразного сечения проводников, увеличения  $\cos\varphi$ , равномерной загрузкой по времени.
10. Какой параметр электродвигателя ограничивает нагрузку?
11. Возможности энергосбережения в нерегулируемом ЭП.
12. Три основных правовых документа регулирующих в РФ политику энергосбережения.
13. Какие преимущества и недостатки имеют кабели СИП (самонесущие)?
14. Понятие о снижении потерь путем оптимизации алгоритма технологического процесса.
15. Понятие о правовых, экономических и организационных аспектах политики энергосбережения.
16. Двигатели с какими скоростными характеристиками предпочтительны

в плане энергосбережения для режима S3?

17. Дать пояснение понятию энергетической безопасности.

18. Понятие о графиках электрических нагрузок потребителей и приемников промышленных предприятий.

19. Агрегированные, технологические, временные норма расхода энергоресурсов.

20. Для какой цели переводят промышленные сети электроснабжения на повышенное напряжение?

21. Понятие о снижении потерь путем выравнивания графиков нагрузок.

22. Потери мощности в установившемся режиме ЭП.

23. Понятие о сроке окупаемости проектов реконструкции электроустановок.

24. Какие преимущества и недостатки имеют кабели из сшитого полиэтилена?

25. Потери мощности в переходных режимах ЭП.

26. Роль оптимизации режимов управления сетями электроснабжения промышленных предприятий.

27. Понятие о «глубоком вводе» электроэнергии и для каких целей он применяется?

28. Роль совершенствования способов и средств учета расхода электрической энергии на основе АСКУЭ.

29. Охарактеризовать зависимость  $\eta$  и  $\cos\varphi$  от коэффициента загрузки ЭП.

30. Охарактеризовать технические средства осуществляющие компенсацию реактивной мощности.

31. Какой параметр минимизируется для повышения быстродействия электропривода: минимизация времени пуска и останова?

32. Основные понятия о структуре энергетики РФ и планах ее модернизации.

33. Что характеризует коэффициент мощности АД (асинхронного двигателя).

34. Какие уровни коэффициента нагрузки трансформаторов рекомендуется поддерживать на стороне 100кV, 10(6)кV, 0,4кV.

35. Какие основные технические мероприятия позволяют снизить потери в промышленных сетях электроснабжения.

36. Меры снижения потерь в силовых трансформаторах.

37. Структура и распределение потерь по уровням напряжения в промышленных электрических сетях.

38. Роль ЭП (электропривода) турбоприводов в энергосбережении.

39. Значение структурной перестройки экономики РФ в аспекте задач энергосбережения.

40. Основные технико-экономические задачи энергетической стратегии РФ до 2030 года.

41. Взаимосвязь энергосбережения и экологических проблем.

42. Охарактеризовать структуру потерь в технологическом электроприводе.

43. Три основных структурных модуля энергетики РФ.

44. Что дает замена незагруженного двигателя в нерегулируемом ЭП?

- 45. Структура потенциала энергосбережения РФ до 2030 года.
- 46. Понятие об энергосберегающих АД КЗР.
- 47. Какие основные технико-организационные мероприятия в осветительных сетях промышленных предприятий понижать уровень электропотребления?
- 48. Организационно-технологические аспекты задач энергосбережения.
- 49. Какие основные мероприятия оптимизации технологического процесса позволяют понижать уровень потребления электроэнергии?
- 50. Понятие о снижении потерь путем рациональной загрузки потребителей электроэнергии.

***Максимальный балл за зачет с оценкой составляет 40 (40\*), минимальный балл – 25 (22\*).***

***X – количество баллов для очного отделения;***

***X\* – количество баллов для заочного отделения.***