

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

«30» мая 2022 г.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

**Б1.В.ДВ.02.02 «Потери от нарушения электроснабжения потребителей»**

(наименование дисциплины (модуля))

**13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

**«Электроснабжение»**

(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

**Магистр**

квалификация

**очная/очно-заочная**

форма обучения

Нижекамск, 2022 г.

Составитель ФОС:

Доцент  
(должность)

(подпись)

Е. Н. Гаврилов  
(Ф.И.О.)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электротехники и энергообеспечения предприятий, протокол от 21.04.2022 г. №8.

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-4 Способен разрабатывать концепцию системы электроснабжения объекта капитального строительства

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-4.1 Знает требования нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения, правила разработки проектов системы электроснабжения, правила проведения обследования объекта, для которого предназначена система электроснабжения.

ПК-4.2 Умеет оценивать эффективность работы объекта, для которого предназначена система электроснабжения, и разрабатывать методы повышения энергоэффективности.

ПК-4.3 Владеет навыками проектирования системы электроснабжения объектов.

Для очного и очно-заочного отделений

| <b>Индикаторы<br/>достижения<br/>компетенции</b> | <b>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины</b> |                                 |                                 |                                     | <b>Наименование<br/>оценочного средства</b> |
|--|--|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|
|  | <b>Лекции</b>  | <b>Практические<br/>занятия</b> | <b>Лабораторные<br/>занятия</b> | <b>Курсовой проект<br/>(работа)</b> |   |
| ПК-4.1   | Тема 4-7,<br>Тема 7-12                                   | Не предусмотрено                | Тема 9-10                       | Не предусмотрены                    | Индивидуальная<br>контрольная работа/зачет  |
| ПК-4.2   | Тема 4-7,<br>Тема 7-12                                   | Не предусмотрено                | Тема 9-10                       | Не предусмотрены                    | Индивидуальная<br>контрольная работа/зачет  |
| ПК-4.3   | Тема 4-7,<br>Тема 7-12                                   | Не предусмотрено                | Тема 9-10                       | Не предусмотрены                    | Индивидуальная<br>контрольная работа/зачет  |

***Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)***

Для очного и очно-заочного отделений

| <b>Оценочные средства</b>         | <b>Кол-во</b> | <b>Min, баллов</b> | <b>Max, баллов</b> |
|-----------------------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| Индивидуальная контрольная работа | 1             | 40                 | 60                 |
| Зачет                             | 1             | 20                 | 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

| №<br>п/п | Наименование<br>оценочного<br>средства | Краткая характеристика оценочного средства  | Представление<br>оценочного<br>средства в фонде    |
|----------|--|---|--|
| 1        | 2                                      | 3   | 4  |
| 1        | Контрольная<br>работа                  | Средство проверки умений применять<br>полученные знания для решения задач<br>определенного типа по теме или разделу | Комплект<br>контрольных<br>заданий по<br>вариантам |



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

*Факультет информационных технологий  
Кафедра электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки **13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**  
Программа подготовки **«Инновационные технологии в электрохозяйстве  
нефтехимических предприятий»**

**Комплект заданий для контрольной работы**

По дисциплине **«Потери от нарушения электроснабжения потребителей»**  
Для очного и очно-заочного отделений

Вопросы для подготовки рефератов в рамках выполнения индивидуальной  
контрольной работы:

| <b>№<br/>варианта</b> | <b>Перечень рассматриваемых вопросов</b>   |
|-----------------------|--|
| <b>1</b>              | <b>2</b>   |
| 1                     | Основные понятия: первичные и вторичные энергоресурсы, энергоносители, первичные и вторичные энергоносители. Проблема энергосбережения, причины её появления и возможные пути решения.                                   |
| 2                     | Восполняемые и не восстанавливаемые энергоресурсы. Структурная схема энергопотребления в промышленности. Основные виды потребителей электроэнергии на промышленных предприятиях.   |
| 3                     | Основной энергетический поток и потери энергии в системе: добыча первичных энергоносителей, производство, транспортировка и потребление энергии. Простейшие структурные схемы энерго и промышленного производств.        |
| 4                     | Структурная схема организации энергетического потока от производителя энергии до потребителя (макро, средний и микро уровни). Функции каждого из уровней этой структуры при решении задачи энергоснабжения потребителей. |
| 5                     | Энергетический и эксергетический балансы. Понятие эксергии. Их назначение и формы представления. Энергетический и эксергетический коэффициенты полезного действия.   |
| 6                     | Система учёта, как основа рационального использования энергии. Требования к системам учёта энергии. Виды учёта. Технические средства учёта электрической и тепловой энергии.   |
| 7                     | Показатели характеризующие качество системы учёта. Пути увеличения качества системы учёта.   |
| 8                     | Методика обследования промышленных потребителей с целью выявления резервов энергосбережения.   |
| 9                     | Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. Обобщённый показатель эффективности и его расчёт.  |
| 10                    | Показатели-признаки для ранжирования энергосберегающих мероприятий и их использование для оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.  |
| 11                    | Пути энергосбережения. Классификация и причины появления дополнительных потерь электроэнергии.   |



| <b>1</b> | <b>2</b>   |
|----------|--|
| 12       | Методы расчёта потерь электроэнергии и их сравнительная характеристика.  |
| 13       | Энергосберегающие мероприятия при проектировании систем электроснабжения.  |
| 14       | Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации систем электроснабжения.  |
| 15       | Компенсация реактивной мощности, как эффективное средство энергосбережения.  |
| 16       | Энергетические характеристики технологического оборудования. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации технологического оборудования. |
| 17       | Энергосбережение при производстве сжатого воздуха.   |
| 18       | Энергосбережение при производстве сварочных работ.   |
| 19       | Энергосбережение в установках электрического освещения.  |
| 20       | Вторичные энергоресурсы и их утилизация с помощью тепловых насосов. Принцип действия тепловых насосов.                                     |
| 21       | Тепловые трубы и их использование для утилизации вторичных энергоресурсов.   |
| 22       | Вторичные энергоресурсы и их утилизация с помощью прямых и косвенных воздушных теплообменников.  |
| 23       | Вторичные энергоресурсы и их утилизация с помощью прямых водяных теплообменников (экономайзеров).  |
| 24       | Общая стратегия управления энергосбережением, её этапы, отчёт по энергоаудиту.   |
| 25       | Виды энергоаудита в процессе управления энергосбережением.   |

**Максимальный балл за зачёт составляет 60, минимальный балл 40.**

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

*Факультет информационных технологий  
Кафедра электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки **13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**  
Программа подготовки **«Инновационные технологии в электрохозяйстве  
нефтехимических предприятий»**

### **Вопросы к зачету**

По дисциплине «Потери от нарушения электроснабжения потребителей»

- 1) Баланс энергоресурсов предприятия и резервы энергосбережения. Энерговооруженность. Удельный расход энергии на единицу валового внутреннего продукта как основной критерий экономического и научно-технического уровня развития общества (страны) в целом.
- 2) Основные законы и нормативные документы в области энергосбережения.
- 3) Основные принципы управления энергозатратами на предприятии.
- 4) Энергетический мониторинг.
- 5) Анализ договорных отношений.
- 6) Роль государственных органов в реализации государственного контроля за рациональным и эффективным энергоиспользованием.
- 7) Международный стандарт ISO 50001.
- 8) Система формирования тарифов на тепловую и электрическую энергию. Общая структура тарифа в энергетике.
- 9) Дифференцированный тариф на электрическую энергию и его использование для регулирования электропотребления.
- 10) Введение в энергетическое обследование. Нормативные требования по проведению энергетических обследований.
- 11) Саморегулируемые организации в области энергетического обследования.
- 12) Цели и задачи, общие правила и этапы проведения энергетического обследования. Приборное энергетическое обследование. Особенности энергетических обследований промышленных предприятий.
- 13) Требования к документам, составляемым по результатам энергетических обследований.
- 14) Энергетическое обследование энергетического и технологического оборудования предприятия. Анализ режимов работы систем

энергоснабжения промышленного предприятия.

15) Правила составления программы энергосбережения промышленного предприятия.

16) Целевые показатели энергосбережения.

17) Удельное использование энергетических ресурсов и энергоэффективность.

18) Оценка потенциала энергосбережения, разработка мероприятий по энергосбережению.

19) Эффективность энергосберегающих мероприятий. Техно-экономическая оценка эффективности энергосберегающих мероприятий на предприятии. Сравнение показателей удельного энергопотребления и энергетической эффективности технологий и оборудования для различных производств.

20) Инновации и инвестиции в энергосбережение. Общие положения инвестиционного проектирования. Регулирование и экономическая эффективность инвестиционных проектов.

21) Энергосервисный договор.

22) Примеры технико-экономического обоснования типовых энергоэффективных мероприятий.

23) Нормативно-законодательные требования к учету потребления энергоресурсов.

24) Методы и приборы учета потребления тепловой энергии, метрологические проблемы методов учета и контроля тепловой энергии. Автоматизированные системы сбора информации о теплотреблении. Характеристика номенклатуры отечественных и импортных средств учета и контроля тепловой энергии.

25) Приборный учет потребления электрической энергии. Классификация приборных средств, особенности установки и использования. Проблемы учета и качество электрической энергии.

26) Практика применения различных приборов, работа с приборами.

27) Способы передачи теплоты и виды теплообмена применительно к отоплению зданий. Факторы, уменьшающие теплопотери административных и производственных зданий.

28) Современные системы (способы) отопления и вентиляции административных и производственных зданий. Современные теплоизоляционные материалы. Требования к конструкции зданий.

29) Расчет количества тепловой энергии, потребляемой различными типами зданий, анализ вариантов регулирования и управления теплоснабжением

30) Методика расчета затрат на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Расчет годового потребления теплоты.

31) Энергосбережение в системах вентиляции промышленных зданий.

32) Анализ структуры теплотребления организации. Причины нерационального использования тепловой энергии в здании.

33) Методы и аппаратура регулирования тепловых нагрузок. Локальные

регуляторы теплопотребления. Автоматическое управление потреблением тепловой энергии. Аппаратура для автоматического регулирования теплоснабжения административных и промышленных зданий.

34) Мероприятия по энергосбережению в теплоснабжении зданий. Энергосберегающее оборудование. Результаты применения.

35) Энергосбережение в водоснабжении. Показатели качества воды. Потери и диагностика теплотрасс. Водоподготовка. Анализ потребления питьевой и технической воды. Утечки воды, гидравлические потери.

36) Нормы расхода воды в административном здании. Расчет водопотребления здания.

37) Мероприятия по повышению эффективности использования воды.

38) Анализ структуры электропотребления предприятия.

39) Характеристика непроизводственных потерь энергии во внутренних сетях, в системах преобразования (трансформации), в осветительных приборах, в электродвигателях (насосов, вентиляторов, лифтов и др.). Характеристика методов и аппаратуры управления электропотреблением промышленного предприятия.

40) Качество электрической энергии, его влияние на учет и потребление.

41) Пути снижения непроизводственных потерь электроэнергии на предприятии: совершенствование технической базы (малоэнергоемкое оборудование), совершенствование графиков использования энергии, повышение качества электроэнергии, компенсация реактивных составляющих, применение частотно-регулируемого электропривода, автоматизация управления осветительными приборами, дифференциация систем учета потребления электроэнергии. Формирование энергоэффективных режимов электропотребления предприятий.

42) Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

43) Государственная и региональная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

44) Повышение квалификации специалистов в области деятельности по энергосбережению и проведению энергетических обследований.

45) Содержание раздела определяется спецификой предприятия.

**Максимальный балл за зачёт составляет 40, минимальный балл 20.**