


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.О.22 Теоретические основы электротехники

(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)

Е.В. Тумаева  
(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:

ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-4.1 Знает основные понятия и законы теории электрических цепей и электрических машин; методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин;

ОПК-4.2 Умеет составлять уравнения для электрических цепей и электрических машин и применять различные методы моделирования;

ОПК-4.3 Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в электрических цепях и электрических машинах.

Компетенция:

ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-6.1 Знает методику проведения измерения электрических и неэлектрических величин;

ОПК-6.2 Умеет выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов;

ОПК-6.3 Владеет навыками проведения экспериментальных исследований и анализа полученной информации.

Для очного отделения

<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины</b>				<b>Наименование оценочного средства</b>
	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия, лабораторный практикум</b>	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>Курсовой проект (работа)</b>	
ОПК-4.1	Тема 1, Тема 3, Тема 5-7	Тема 1, Тема 3, Тема 5-7	Тема 1	Не предусмотрены	Лабораторная работа Расчетно-графическая работа Зачет Экзамен
ОПК-4.2	Тема 1, Тема 3, Тема 5-7	Тема 1, Тема 3, Тема 5-7	Тема 1	Не предусмотрены	Лабораторная работа Расчетно-графическая работа Зачет Экзамен
ОПК-4.3	Тема 1, Тема 3, Тема 5-7	Тема 1, Тема 3, Тема 5-7	Тема 1	Не предусмотрены	Лабораторная работа Расчетно-графическая работа Зачет Экзамен

ОПК-6.1	Тема 2, Тема 4	Тема 2, Тема 4	Тема 2, Тема 4	Не предусмотрены	Лабораторная работа Расчетно-графическая работа Зачет Экзамен
ОПК-6.2	Тема 2, Тема 4	Тема 2, Тема 4	Тема 2, Тема 4	Не предусмотрены	Лабораторная работа Расчетно-графическая работа Зачет Экзамен
ОПК-6.3	Тема 2, Тема 4	Тема 2, Тема 4	Тема 2, Тема 4	Не предусмотрены	Лабораторная работа Расчетно-графическая работа Зачет Экзамен

Для заочного отделения

<i>Индикаторы достижения компетенции</i>	<i>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины</i>				<i>Наименование оценочного средства</i>
	<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия, лабораторный практикум</i>	<i>Лабораторные занятия</i>	<i>Курсовой проект (работа)</i>	
ОПК-4.1	Тема 1, Тема 3, Тема 5-7	Тема 1, Тема 5	Тема 1	Не предусмотрены	Лабораторная работа Контрольная работа Зачет Экзамен
ОПК-4.2	Тема 1, Тема 3, Тема 5-7	Тема 1, Тема 5	Тема 1	Не предусмотрены	Лабораторная работа Контрольная работа Зачет Экзамен
ОПК-4.3	Тема 1, Тема 3, Тема 5-7	Тема 1, Тема 5	Тема 1	Не предусмотрены	Лабораторная работа Контрольная работа Зачет Экзамен
ОПК-6.1	Тема 2, Тема 4	Тема 2, Тема 4	Тема 4	Не предусмотрены	Лабораторная работа Контрольная работа Зачет Экзамен

ОПК-6.2	Тема 2, Тема 4	Тема 2, Тема 4	Тема 4	Не предусмотрены	Лабораторная работа Контрольная работа Зачет Экзамен
ОПК-6.3	Тема 2, Тема 4	Тема 2, Тема 4	Тема 4	Не предусмотрены	Лабораторная работа Контрольная работа Зачет Экзамен

**Перечень оценочных средств по дисциплине «Теоретические основы электротехники»**

Для очного отделения

Оценочные средства	Кол-во (3 с)	Min, баллов (3 с)	Max, баллов (3 с)	Кол-во (4 с)	Min, баллов (4 с)	Max, баллов (4 с)
Лабораторная работа	5	30	40	3	18	30
Расчетно-графическая работа	2	10	18	4	18	30
Зачет	1	20	42	0	0	0
Экзамен	0	0	0	1	24	40
Итого:		60	100		60	100

Для заочного отделения

Оценочные средства	Кол-во (3 с)	Min, баллов (3 с)	Max, баллов (3 с)	Кол-во (4 с)	Min, баллов (4 с)	Max, баллов (4 с)
Лабораторная работа	1	20	30	1	10	20
Контрольная работа	1	20	30	1	26	40
Зачет	1	20	40	0	0	0
Экзамен	0	0	0	1	24	40
Итого:		60	100		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 (незачтено)	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 средств

<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.	Лабораторная работа	Это вид учебной работы, целью которой является изучение (исследование, измерение) характеристик лабораторного объекта. Цель лабораторных занятий: освоение изучаемой учебной дисциплины; приобретение навыков практического применения знаний учебной дисциплины (дисциплин) с использованием технических средств и (или) оборудования	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы, вопросы к коллоквиуму
2.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
3.	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

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 лабораторных занятий по дисциплине «Теоретические основы электротехники».

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения: лабораторного оборудования, образцов для исследований, методических пособий. Цель проведения лабораторных работ - практическое освоение теоретических положений лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений и навыков самостоятельного экспериментирования.

**Курс 2, семестр 3:**

**Лабораторная работа №1.** «Устройство, принцип работы лабораторного стенда ЛСЭ-2» (для очного отделения)

1. Назначение блока №1.
2. Назначение блока №2, 3.
3. Назначение блока №4, 6.
4. Назначение блока №7, 10.
5. Какие требования по ТБ предъявляются к студентам во время проведения лабораторной работы?
6. Как и какими приборами производятся измерения тока, напряжения и частоты?
7. Какие защиты и сигнализации предусмотрены на стенде ЛСЭ-2?
8. Действия студента при возникновении опасных ситуаций во время проведения лабораторных работ.

**Лабораторная работа №2.** «Применение законов Ома и Кирхгофа для анализа электрических цепей постоянного тока» (для очного, заочного и очно-заочного отделений)

1. Определение ЭДС, напряжения, потенциала, разности потенциалов.
2. Определение ветви, узла, контура электрической цепи.
3. Закон Ома для пассивного и активного участков электрической цепи.
4. Первый и второй законы Кирхгофа. Их математические выражения.
5. Формулы, определяющие энергию и мощность в электрической цепи.
6. Параметры реального и идеального источников ЭДС и тока, их вольтамперные характеристики.
7. Определение электрической схемы, линейной электрической цепи, постоянного электрического тока.
8. Физические процессы, происходящие в простейшей замкнутой электрической цепи.

9. Потенциальная диаграмма, ее назначение.
10. Методика составления и решения уравнений для расчета токов в электрических схемах с помощью законов Кирхгофа.

**Лабораторная работа №3. «Эквивалентные преобразования сложных электрических цепей»(для очного отделения)**

1. В каких случаях применяется метод преобразования цепи для расчета токов в сложных электрических схемах.
2. Методика расчета электрической цепи методом ее преобразования.
3. Выведение формулы преобразования последовательно и параллельно соединенных резисторов.
4. Формулы преобразования «звезды» и «треугольника» сопротивлений. Целесообразность взаимного преобразования.
5. Формулы преобразования ветвей с источниками ЭДС, примеры для полученных выражений.
6. Формулы для преобразования эквивалентных источников тока и напряжения.
7. Уравнение энергетического баланса электрической цепи постоянного тока.

**Лабораторная работа №4 «Применение законов равновесия для анализа электрических цепей синусоидального тока»(для очного отделения)**

1. Основные понятия теории гармонических колебаний в линейных электрических цепях.
2. Выражения для среднего и действующего значений функций.
3. Основные уравнения, закон изменений мгновенных значений тока и напряжения, векторная диаграмма, которые характеризуют гармонический ток в активном сопротивлении.
4. Основные уравнений, закон изменения мгновенных значений тока и напряжения, векторная диаграмма, которые характеризуют гармонический ток в индуктивности.
5. Основные уравнений, закон изменения мгновенных значений тока и напряжения, векторная диаграмма, которые характеризуют гармонический ток в емкости.
6. Гармонические процессы в электрической цепи из последовательно соединенных резистора, индуктивности и емкости.
7. Гармонические процессы в электрической цепи из параллельно соединенных резистора, индуктивности и емкости.

**Лабораторная работа №5 «Резонанс напряжений и токов»(для очного отделения)**

1. Основные понятия резонансных электрических цепей.
2. Условие возникновения резонанса напряжений. Чем сопровождается резонанс напряжений?
3. Частотные характеристики последовательного колебательного контура.
4. Условие возникновения резонанса токов. Чем сопровождается резонанс токов?
5. Частотные характеристики параллельного колебательного контура.
6. Изменением каких параметров можно настраивать цепь в режим резонанса?

**Курс 2, семестр 4:**

**Лабораторная работа №6 «Исследование трехфазной цепи при соединении фаз источника и приемника звездой» (для очного, заочного и очно-заочного отделений)**

1. Формулы для линейных значений трехфазной системы напряжений и токов при симметричной нагрузке.
2. Соотношение линейных и фазных токов при симметричной нагрузке фаз. Сохраняются ли эти соотношения при несимметричной нагрузке фаз?
3. Процессы при несимметричной нагрузке фаз. Векторная диаграмма токов и напряжений.
4. Нарушается ли нормальная работа приемников при несимметричной нагрузке фаз при обрыве в какой-либо фазе нагрузки?
5. Может ли сохраниться нормальный режим работы фаз при обрыве линейного провода?
6. Изменение фазных токов, напряжений и активной мощности трехфазного приемника при переключении его со «звезды» на «треугольник».

### **Лабораторная работа №7 «Исследование трехфазной цепи при соединении фаз источника и приемника треугольником»(для очного отделения)**

1. Определение ЭДС самоиндукции, ЭДС взаимной индукции. Формулы для определения взаимной индуктивности двух индуктивно-связанных катушек.
2. Встречное и согласное включение двух катушек.
3. Метод определения одноименных зажимов индуктивно-связанных катушек.
4. Уравнение электрического равновесия для двух последовательно соединенных магнитно-связанных катушек при согласном и встречном включениях.
5. Векторные диаграммы напряжения для двух последовательно соединенных катушек при согласном и встречном включении.
6. Коэффициент индуктивной связи. От каких параметров он зависит?
7. Основные уравнения трансформатора без ферромагнитного сердечника.
8. Схема замещения трансформатора без ферромагнитного сердечника. Какие параметры содержит схема?
9. Векторная диаграмма трансформатора. Уравнения, по которым она построена.

### **Лабораторная работа №8 «Исследование цепей с индуктивно связанными элементами»(для очного отделения)**

1. Основные понятия о трехфазных цепях переменного тока. Схемы несвязанной и связанной электрических цепей.
2. Процессы при симметричном режиме трехпроводной трехфазной цепи.
3. Расчет и измерение активной мощности в трехфазной симметричной системе.
4. Процессы в трехфазной несимметричной цепи, соединенной «звездой» без нейтрального провода, при симметричном источнике питания.
5. Расчет и измерение мощности в несимметричной трехфазной цепи.
6. Изменение напряжения при обрыве одной фазы или коротком замыкании ее в четырехпроводной и трехпроводной сетях.
7. Последствия обрыва нейтрального провода при несимметричной нагрузке.
8. Последствия обрыва линейного провода в трехфазной четырехпроводной или трехпроводной системах.

Материалы лабораторных работ приведены в методическом указании, разработанном на кафедре электротехники и энергообеспечения предприятий:

Амирова С.С. Теоретические основы электротехники: Методические указания к лабораторным работам/С.С. Амирова, М.А. Закиров, Е.В. Тумаева, С.И. Степанов. – Казань:Казанский государственный технологический уни-

верситет, 2005 г. - 83 с.

Данные методические указания имеются в УНИЦ НХТИ в количестве 51 экз.

### Критерии оценки лабораторных работ

При подготовке к лабораторной работе по дисциплине «Теоретические основы электротехники» в 3,4 семестрах студент должен выполнить следующие виды работ:

Для очного отделения

Виды работ	Min, балл (3 с)	Max, балл (3 с)	Min, балл (4 с)	Max, балл (4 с)
Самостоятельная проработка теоретического материала к лабораторной работе	1	1	1	2
Ознакомление с установкой, прибором, методикой выполнения лабораторной работы	1	1	1	2
Выполнение необходимого эксперимента	1	2	1	2
Обработка результатов исследования, построение графиков	1	2	1	2
Анализ результатов исследования и вывод по работе	2	2	2	2
<b>ИТОГО:</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>10</b>

Таким образом, каждая лабораторная работа оценивается минимум в 6/6 баллов, максимум в 8/10 баллов. После выполнения всех работ рассчитывается итоговый балл по данному оценочному средству, как среднее арифметическое по всем лабораторным работам.

Для заочного отделения

Виды работ	Min, балл (3 с)	Max, балл (3 с)	Min, балл (4 с)	Max, балл (4 с)
Самостоятельная проработка теоретического материала к лабораторной работе	4	6	2	4
Ознакомление с установкой, прибором, методикой выполнения лабораторной работы	4	6	2	4
Выполнение необходимого эксперимента	4	6	2	4
Обработка результатов исследования, построение графиков	4	6	2	4

Анализ результатов исследования и вывод по работе	4	6	2	4
<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>20</b>

Таким образом, каждая лабораторная работа оценивается минимум в 20/10 баллов, максимум в 30/20 баллов. После выполнения всех работ рассчитывается итоговый балл по данному оценочному средству, как среднее арифметическое по всем лабораторным работам.

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)

**Расчетно-графическая работа**  
**для очного отделения**  
по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

**Курс 2, семестр 3:**

1. РГР № 1 «Линейные электрические цепи постоянного тока»:  
Задача 1.1, пункты 1,2,3,4,5,6,8.
2. РГР № 2 «Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока»:  
Задача 1.2, пункты 1,2,3,4,7.

**Курс 2, семестр 4:**

1. РГР № 3 «Трехфазные линейные электрические цепи».  
Задача 2.2.
2. РГР № 4 «Переходные процессы в линейных электрических цепях».  
Задача 3.1.
3. РГР № 5 «Магнитные цепи постоянного тока».  
Задача 4.1.
4. РГР № 6 «Установившиеся процессы в линии с распределенными параметрами».  
Задача 3.6.

Методические указания к выполнению контрольных заданий, задания, варианты и исходные данные приведены в учебнике: Теоретические основы электротехники. Методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей вузов / Л.А. Бессонов, И.Г. Демидова, М.Е. Заруди и др. – 2-е изд., перераб. – М.: Высш.школа, 2001. -159 с.

Данные методические указания имеются в УНИЦ НХТИ в количестве 70 экз.

## Критерии оценки практических занятий

*Максимальный балл за расчетно-графическую работу для очного отделения составляет:*

Задание	Семестр 3		Семестр 4	
	Min, балл	Max, балл	Min, балл	Max, балл
РГР №1	5	9	-	-
РГР №2	5	9	-	-
РГР №3	-	-	4	7
РГР №4	-	-	4	7
РГР №5	-	-	5	8
РГР №6	-	-	5	8
<b>ИТОГО:</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>30</b>

Итоговый рейтинг по практическим занятиям проставляется как среднее арифметическое полученных баллов за решение 2/4 индивидуальных заданий.

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 «Теоретические основы электротехники»**

**Контрольная работа №1**

**Курс 2, семестр 3**

Номер варианта заданий соответствует двум последним цифрам номера зачетной книжки студента.

**Задание 1.**

Задание 1 выполняется по книге: Теоретические основы электротехники. Методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей вузов/ Л.А. Бессонов, И.Г. Демидова, М.Е. Заруди и др. – М.: Высш. шк., 2001.

**Задача 1.1** – пункты 1,2,3,4,5,6,8.

**Задача 1.2** – пункты 1,2,3,4,7.

**Задание 2.**

Письменно ответить на теоретические вопросы.

1. Основные определения линейных электрических цепей (электрические цепи, электрические схемы, ВАХ, линейные и нелинейные сопротивления, линейные и нелинейные электрические цепи, постоянный ток).

2. Источники электрической энергии постоянного тока и ЭДС.

3. Последовательное соединение сопротивлений.

4. Параллельное соединение сопротивлений.

5. Соединение сопротивлений треугольником и звездой.

6. Законы Кирхгофа.

7. Методика расчета электрических цепей с помощью законов Кирхгофа.

8. Баланс мощности в электрической цепи постоянного тока.

9. Метод контурных токов.

10. Метод узловых потенциалов.

11. Метод двух узлов.

12. Построение потенциальной диаграммы.

13. Синусоидальный ток и основные характеризующие его величины.

14. Среднее и действующее значения синусоидального тока.

15. Изображение синусоидально изменяющихся величин векторами на комплексной плоскости. Комплексная амплитуда. Комплекс действующего значения.
16. Активное сопротивление в цепи синусоидального тока.
17. Индуктивность в цепи синусоидального тока.
18. Емкость в цепи синусоидального тока.
19. Законы Кирхгофа в интегрально-дифференциальной и символической форме записи.
20. Последовательное соединение элементов  $R$ ,  $L$ ,  $C$ .
21. Параллельное соединение элементов  $R$ ,  $L$ ,  $C$ .
22. Активная, реактивная и полная мощности однофазного синусоидального тока.
23. Построение топографической диаграммы.
24. Измерение активной мощности.
25. Резонанс напряжений.
26. Резонанс токов.
27. Электрические цепи со взаимной индукцией.
28. Разложение несинусоидальных функций напряжений и токов в ряд Фурье.
29. Зависимость формы кривой тока от характера нагрузки при несинусоидальном напряжении источника.
30. Особенности расчета цепей несинусоидального тока.
31. Действующее значение несинусоидального тока, напряжения и ЭДС.
32. Активная, реактивная и полная мощность в цепях несинусоидального тока.

Вариант	№ вопроса	Вариант	№ вопроса	Вариант	№ вопроса	Вариант	№ вопроса
1	1,11,21	11	11,21,31	21	21,31,9	31	31,9,19
2	2,12,22	12	12,22,32	22	22,32,10	32	32,10,20
3	3,13,23	13	13,23,1	23	23,1,11	33	1,11,21
4	4,14,24	14	14,24,2	24	24,2,12	34	2,12,22
5	5,15,25	15	15,25,3	25	25,3,13	35	3,13,23
6	6,16,26	16	16,26,4	26	26,4,14	36	4,14,24
7	7,17,27	17	17,27,5	27	27,5,15	37	5,15,25
8	8,18,28	18	18,28,6	28	28,6,16	38	6,16,26
9	9,19,29	19	19,29,7	29	29,7,17	39	7,17,27
10	10,20,30	20	20,30,8	30	30,8,18	40	8,18,28

## Контрольная работа №2

### Курс 2, семестр 4.

Номер варианта заданий соответствует двум последним цифрам номера зачетной книжки студента.

#### Задание 1.

Задание 1 выполняется по книге: Теоретические основы электротехники. Методические указания и контрольные задания для студентов технических

специальностей вузов/ Л.А. Бессонов, И.Г. Демидова, М.Е. Заруди и др. – М.: Высш. шк., 2001.

**Задача 2.2;**

**Задача 3.6.**

**Задание 2.**

Письменно ответить на теоретические вопросы.

1. Трехфазная симметричная система ЭДС.
2. Соединение трехфазных источника и приемника звездой.
3. Соединение трехфазных источника и приемника треугольником.
4. Симметричная трехфазная нагрузка.
5. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и фазными и линейными токами в симметричных трехфазных системах.
6. Алгоритм расчета токов в несимметричной трехфазной цепи, соединенной звездой с нейтральным проводом.
7. Алгоритм расчета токов в несимметричной трехфазной цепи, соединенной звездой без нейтрального провода.
8. Мощность в трехфазной системе
9. Измерение мощности в трехфазной системе двумя ваттметрами.
10. Системы прямой, обратной и нулевой последовательностей.
11. Метод симметричных составляющих.
12. Особенности работы трехфазных систем, вызываемые гармониками, кратными трем.
13. Магнитное поле катушки с синусоидальным током.
14. Получение кругового вращающегося магнитного поля.
15. Статическое и дифференциальное сопротивления нелинейных элементов.
16. Метод эквивалентных преобразований (последовательное и параллельное соединения).
17. Метод пересечения характеристик.
18. Метод линеаризации.
19. Магнитные цепи постоянного тока.
20. Построение вебер-амперной характеристики.
21. Законы Кирхгофа для магнитных цепей.
22. Закон Ома для магнитной цепи.
23. Определение МДС неразветвленной магнитной цепи по заданному магнитному потоку.
24. Основные понятия об электромагнитном поле.
25. Основные определения линий с распределенными параметрами.
26. Схема замещения линии с распределенными параметрами.
27. Дифференциальные уравнения однородной линии с распределенными параметрами.
28. Решение уравнений линии с распределенными параметрами при установившемся синусоидальном процессе.
29. Постоянная распространения, коэффициент затухания, коэффициент фазы и волновое сопротивление линий с распределенными параметрами.
30. Формулы для определения комплексов напряжения и тока в любой точке линии через комплексы напряжения и тока в начале линии.

31. Формулы для определения комплексов напряжения и тока в любой точке линии через комплексы напряжения и тока в конце линии.
32. Падающие и отраженные волны в линии.
33. Коэффициент отражения по напряжению и току.
34. Фазовая скорость.
35. Длина волны.
36. Линия без искажений.
37. Согласованная нагрузка. КПД линии передачи при согласованной нагрузке.
38. Определение напряжения и тока в любой точке линии с распределенными параметрами при согласованной нагрузке.
39. Линии без потерь.
40. Определение напряжения и тока в любой точке линии с распределенными параметрами без потерь.
41. Определение стоячих электромагнитных волн.

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

**Максимальный балл за контрольную работу в 3 семестре составляет 30, минимальный балл – 20 для заочного отделения. Из них:**

- задание 1 – *max*15 баллов; *min* – 10баллов;
- задание 2 – *max*15 баллов; *min* – 10 баллов.

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

**Максимальный балл за контрольную работу в 4 семестре составляет 40, минимальный балл – 26 для заочного отделения. Из них:**

- задание 1 – *max*20 баллов; *min* – 13баллов;
- задание 2 – *max*20 баллов; *min* – 13 баллов.

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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский 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)

Семестр: 3

**Вопросы к зачету**  
**для очного, заочного отделений**  
по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

1. Определения электрического тока, напряжения, потенциала, ЭДС, постоянного тока, вольтамперной характеристики.
2. Источники электрической энергии постоянного тока.
3. Законы Ома и Кирхгофа.
4. Методика составления системы уравнений для расчета токов в электрической цепи по законам Кирхгофа.
5. Свойства последовательного соединения элементов электрической цепи.
6. Свойства параллельного соединения элементов электрической цепи.
7. Эквивалентное преобразование элементов электрической цепи, соединенных звездой или треугольником.
8. Метод контурных токов.
9. Метод узловых потенциалов.
10. Метод двух узлов.
11. Метод наложения.
12. Баланс мощности в электрических цепях постоянного тока.
13. Синусоидальный ток, напряжение и ЭДС, основные характеризующие их величины.
14. Среднее и действующее значения синусоидального тока, напряжения и ЭДС.
15. Изображение синусоидальных функций времени векторами на комплексной плоскости. Комплексная амплитуда. Комплекс действующего значения.
16. Электрическая цепь синусоидального тока с R-элементом.
17. Электрическая цепь синусоидального тока с L-элементом.
18. Электрическая цепь синусоидального тока с C-элементом.
19. Законы Кирхгофа для электрических цепей синусоидального тока.
20. Мощность в цепи синусоидального тока.

21. Последовательное соединение элементов в цепи синусоидального тока.
22. Параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока.
23. Расчет сложных электрических цепей синусоидального тока символическим методом.
24. Определение показаний ваттметра.
25. Резонанс напряжений.
26. Резонанс токов.
27. Электрические цепи со взаимной индукцией.
28. Разложение несинусоидальных функций в ряд Фурье.
29. Зависимость формы кривой тока от характера нагрузки при несинусоидальном напряжении источника.
30. Особенности расчета цепей несинусоидального тока.
31. Действующее значение несинусоидального тока, напряжения и ЭДС.
32. Активная, реактивная и полная мощности в цепях несинусоидального тока.

***Максимальный балл за зачет составляет 42, минимальный балл – 20 для очного отделения.***

***Максимальный балл за зачет составляет 40, минимальный балл – 20 для заочного отделения.***

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский 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)

Семестр: 4

**Вопросы к экзамену**  
**для очного, заочного отделений**  
по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

1. Трёхфазная симметричная система ЭДС.
2. Соединение трёхфазных источника и приемника звездой.
3. Соединение трёхфазных источника и приемника треугольником.
4. Симметричная трёхфазная нагрузка.
5. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и фазными и линейными токами в симметричных трёхфазных системах.
6. Алгоритм расчета токов в несимметричной трёхфазной цепи, соединенной звездой с нейтральным проводом.
7. Алгоритм расчета токов в несимметричной трёхфазной цепи, соединенной звездой без нейтрального провода.
8. Мощность в трёхфазной системе.
9. Измерение мощности в трёхфазной системе двумя ваттметрами.
10. Системы прямой, обратной и нулевой последовательностей.
11. Метод симметричных составляющих.
12. Особенности работы трёхфазных систем, вызываемые гармониками, кратными трем.
13. Магнитное поле катушки с синусоидальным током.
14. Получение кругового вращающегося магнитного поля.
15. Определение переходных процессов и приведение задачи о переходном процессе к решению линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
16. Принужденные и свободные составляющие токов и напряжений.
17. Законы коммутации и обобщенные законы коммутации.
18. Начальные условия в задачах о переходном процессе.
19. Классический метод расчета переходных процессов. Определение принужденной составляющей.
20. Классический метод расчета переходных процессов. Определение свободной составляющей.

21. Свойства корней характеристического уравнения в задачах о переходном процессе.
22. Классический метод расчета переходных процессов. Определение постоянных интегрирования.
23. Операторный метод расчета переходных процессов. Изображение постоянных величин, производных и интегралов.
24. Изображение напряжения на индуктивном элементе.
25. Изображение напряжения на конденсаторе.
26. Операторный метод расчета переходных процессов. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.
27. Операторный метод расчета переходных процессов. Применение теоремы разложения.
28. Статическое и дифференциальное сопротивления нелинейных элементов.
29. Метод эквивалентных преобразований (последовательное и параллельное соединения).
30. Метод пересечения характеристик. Метод линеаризации.
31. Магнитные цепи постоянного тока.
32. Построение вебер-амперной характеристики.
33. Законы Кирхгофа для магнитных цепей. Закон Ома для магнитной цепи.
34. Определение МДС неразветвленной магнитной цепи по заданному магнитному потоку.
35. Основные определения линий с распределенными параметрами. Схема замещения линии с распределенными параметрами.
36. Дифференциальные уравнения однородной линии с распределенными параметрами. Решение уравнений линии с распределенными параметрами при установившемся синусоидальном процессе.
37. Постоянная распространения, коэффициент затухания, коэффициент фазы и волновое сопротивление линий с распределенными параметрами.
38. Формулы для определения комплексов напряжения и тока в любой точке линии через комплексы напряжения и тока в начале линии.
39. Формулы для определения комплексов напряжения и тока в любой точке линии через комплексы напряжения и тока в конце линии.
40. Падающие и отраженные волны в линии. Коэффициент отражения по напряжению и току.
41. Фазовая скорость. Длина волны.
42. Линия без искажений.
43. Согласованная нагрузка. КПД линии передачи при согласованной нагрузке. Определение напряжения и тока в любой точке линии с распределенными параметрами при согласованной нагрузке.
44. Линии без потерь. Определение напряжения и тока в любой точке линии с распределенными параметрами без потерь.

**Максимальный балл за экзамен составляет 40, минимальный балл – 24 для очного, заочно-отделений.**