

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Электротехника и промышленная электроника

: 18.03.01

, :

: 2, : 4

| | | 4 |
|-----------|---------|----------|
| 1 | () | 3 |
| 2 | | 108 |
| 3 | , . | 65 |
| 4 | , . | 18 |
| 5 | , . | 18 |
| 6 | , . | 18 |
| 7 | , . | 9 |
| 8 | , . | 2 |
| 9 | , . | 9 |
| 10 | , . | 43 |
| 11 | (, ,) | . |
| 12 | | |

(): 18.03.01

1005 11.08.2016 ., : 29.08.2016 .

: 1,

(): 18.03.01

, 9 20.06.2017

- , 5 21.06.2017

:

, . .

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; в части следующих результатов обучения:

| | |
|----|---|
| 3. | ; |
| 2. | ; |

Компетенция ФГОС: ПК.19 готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления; в части следующих результатов обучения:

| | |
|----|---|
| 7. | ; |
|----|---|

2.

2.1

| | |
|---|---|
| (|) |
|---|---|

| | |
|--------------|---|
| .2. 3 | ; |
|--------------|---|

| | |
|--|---|
| 1. основные понятия и законы электрических и магнитных полей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов; принцип работы электромагнитных устройств, транс-форматоров, электрических машин, источников питания, электронных приборов | |
| 2. Способы отражения реальных физических явлений в виде различных электрических схем замещения. | ; |
| 3. Основные определения, теоремы, законы и принципы, используемые в электротехнике | ; |
| 4. Свойства и частотные характеристики идеализированных элементов и простейших двухполосников. | ; |
| 5. Резонансы в электрических цепях. Колебательных контура и их использование | ; |
| 6. Трехфазные электрические цепи, их расчет. | ; |
| 7. Методы расчета электрических цепей. | ; |
| 8. Методы, используемые для измерения параметров электрических цепей | ; |

| | |
|--------------|---|
| .2. 2 | ; |
|--------------|---|

| | |
|--|---------|
| 9.выбор необходимых электрических устройств и машин применительно к конкретной задаче; проводить электрические измерения, уметь применять методы расчета электрических цепей и методы проведения электрических измерений | |
| 10.О разнообразии электрических и электронных цепей и их элементов. О основных видах электрических цепей, электронных и электромагнитных устройствах, используемых в системах автоматизации | ; ; |
| 11.проводить электрические измерения | ; |
| 12.Использовать методы расчета электрических цепей в установившемся режиме. | ; ; |
| 13.применятьметоды расчета эл. цепей. выбирать необходимые электрические устройства к конкретной задаче | |
| 14.Использовать для анализа электрические цепей современные компьютерные программные продукты. | ; ; |
| .19. 7 | , - , , |
| 15. принцип работы электромагнитных устройств, транс-форматоров, электрических машин, источников питания и электронных приборов, применяемых в химической промышленности | |

3.

3.1

| | | | | |
|-----|-----|---|---|--|
| | , . | | | |
| : 4 | | | | |
| : | | | | |
| 1. | 0 | 2 | 9 | |
| : | | | | |

| | | | | | |
|----|--|---|---|------------|--|
| 5. | | 0 | 2 | 2, 5, 6 | |
| : | | | | | |
| 6. | | 0 | 2 | 11, 13 | |
| : | | | | | |
| 7. | | 0 | 2 | 11, 14, 15 | |
| : | | | | | |
| 8. | | 0 | 2 | 11, 14, 8 | |
| : | | | | | |
| 9. | | 0 | 2 | 11, 14 | |

3.2

| | | | | | |
|----|--|---|---|-------------|--|
| | | , | . | | |
| :4 | | | | | |
| : | | | | | |
| 1. | | 2 | 4 | 10 | |
| : | | | | | |
| 2. | | 0 | 2 | 4, 5 | |
| 3. | | 2 | 2 | 12, 4, 5, 8 | |
| : | | | | | |
| 4. | | 0 | 4 | 3, 6, 8 | |
| : | | | | | |

| | | | | |
|----|---|---|-----------|--|
| 5. | 0 | 2 | 12, 8 | |
| : | | | | |
| 6. | 0 | 2 | 11, 8 | |
| : | | | | |
| 7. | 0 | 2 | 12, 14, 8 | |

3.3

| | | | | |
|-----|---|---|-------------|--|
| | | , | . | |
| : 4 | | | | |
| : | | | | |
| 1. | 4 | 4 | 3 | |
| 2. | 0 | 2 | 10, 2, 3 | |
| 3. | 1 | 2 | 10, 2, 3, 7 | |
| : | | | | |
| 4. | 0 | 4 | 12, 2, 3 | |
| = | | | | |
| 5. | 0 | 2 | 12 | |
| : | | | | |
| 6. | 0 | 2 | 3, 6 | |
| : | | | | |
| 7. | 0 | 2 | 3 | |

4.

| | | | | |
|---|--|----|----|---|
| | | | | |
| : 4 | | | | |
| 1 | | 14 | 40 | 9 |
| <p style="text-align: center;">:</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">/</p> <p style="text-align: center;">. . . 3:</p> <p style="text-align: center;">. . . - ;[. . .</p> <p>.]. - , 2013. - 30, [1] .: ., ..-</p> <p style="text-align: center;">:</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185311</p> | | | | |
| 2 | | 7 | 3 | 0 |
| <p style="text-align: center;">:</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">/</p> <p style="text-align: center;">. . . 3:</p> <p style="text-align: center;">. . . - ;[. . .</p> <p>.]. - , 2013. - 30, [1] .: ., ..-</p> <p style="text-align: center;">:</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185311</p> | | | | |

5.

(. 5.1).

5.1

| | |
|--|---|
| | - |
| | |
| | ; |
| | |

6.

(),

15-

ECTS.

. 6.1.

2

6.1

| | | |
|---|----|----|
| | | |
| : 4 | | |
| <i>Лабораторная:</i> | 20 | 50 |
| <small>() " .3: , 2013. - 30, [1] .: ., ..- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185311 2</small> | | |
| <i>Контрольные работы:</i> | 20 | 30 |
| <small>() " .3: , 2013. - 30, [1] .: ., ..- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185311 2</small> | | |
| <i>Зачет:</i> | 10 | 20 |
| <small>() " .3: , 2013. - 30, [1] .: ., ..- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185311 2</small> | | |

6.2

6.2

| | | | | |
|----|----|---|---|---|
| | | | | |
| | | / | . | |
| .2 | 3. | + | | + |
| | 2. | + | + | + |

| | | | | | | | |
|-----|----|---|---|---|---|---|---|
| .19 | 7. | , | - | , | , | , | + |
|-----|----|---|---|---|---|---|---|

1

7.

1. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009061-0, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=420583> - Загл. с экрана.

2. Ермуратский П. В. Электротехника и электроника : учебник [для вузов по направлениям 240100 - Химическая технология и биотехнология, 240700 - Биотехнологии, 221700 - Стандартизация и метрология, 280700 - Техносферная безопасность, 150100 - Материаловедение и технологии материалов бакалаврской подготовки] / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. - М., 2011. - 416 с. : ил., табл., схемы

3. Новожилов О. П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров / О. П. Новожилов. - М., 2012. - 652, [1] с. : ил., табл.

1. Волынский Б. А. Электротехника : учебное пособие для вузов / Б. А. Волынский, Е. А. Зейн, В. Е. Шатерников. - М., 1987. - 525, [1] с. : ил.

2. Электротехника и электроника.. Кн. 3. Электрические измерения и основы электроники : Учебник для неэлектр. спец. вузов: В 3 кн. / Г. П. Гаев, В. Г. Герасимов, О. М. Князьков и др.; Под ред. В. Г. Герасимова. - М., 1998. - 432 с. : ил.

3. Электротехника и электроника.. Кн. 2. Электромагнитные устройства и электрические машины : Учебник для неэлектр. спец. вузов: В 3 кн. / В. И. Киселев, А. И. Копылов, Э. В. Кузнецов и др.; Под ред. В. Г. Герасимова. - М., 1997. - 271 с. : ил.

4. Электротехника и электроника. Кн. 1. Электрические и магнитные цепи : Учебник для неэлектр. спец. вузов: В 3 кн. / В. Г. Герасимов, Э. В. Кузнецов, О. В. Николаева и др. ; Под ред. В. Г. Герасимова. - М., 1996. - 288 с. : ил.

1. Полевский В.И. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: электронный курс / В.И. Полевский // DiSpace : дистанционное обучение. - [Новосибирск], 2014. - Режим доступа: <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/3785>. - Загл. с экрана.

2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

3. Афанасьева Н.А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Афанасьева, Л.П. Булат. - Санкт-Петербург : СПбГУНиПТ, 2010. - 181 с. - Режим доступа : <http://nashol.com/2013060171547/elektrotehnika-i-elektronika-afanaseva-n-a-bulat-l-p-2010.html>. - Загл. с экрана.

4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

5. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

6. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

7. :

8.

8.1

1. Электротехника и электроника. Ч. 3 : методическое руководство к лабораторным работам для 2 курса РЭФ и МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Богданов и др.]. - Новосибирск, 2013. - 30, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185311
2. Электротехника. Практические занятия : учебно-методическое пособие для 2 курса ИСТР по направлению "Информатика и вычислительная техника" / [В. В. Богданов и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 86, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230291
3. Савин Н. П. Электротехника и пром. электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. П. Савин, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227168. - Загл. с экрана.
4. Савин Н. П. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. П. Савин, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226475. - Загл. с экрана.

8.2

1 Office

2 Adobe Acrobat

9.

-

| | | |
|---|------------|---|
| | | |
| 1 | (| . |
| | Internet) | . |

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электроники и электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ___ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и промышленная электроника

Образовательная программа: 18.03.01 Химическая технология, профиль: Химические технологии функциональных материалов

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Электротехника и промышленная электроника** приведена в Таблице.

Таблица

| Формируемые компетенции | Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки) | Темы | Этапы оценки компетенций | |
|---|--|---|---|---|
| | | | Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.) | Промежуточная аттестация (экзамен, зачет) |
| ОПК.2 готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы | 33. знать основные понятия и законы электрических и магнитных полей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов; | исследование цепей синусоидального тока метод эквивалентного генератора Основные параметры, характеризующие синусоидальную функцию. Способы представления электрических величин - синусоидальных функций: временными диаграммами, векторами, комплексными числами. Основные параметры, характеризующие синусоидальную функцию Основные понятия и определения. Способы связывания трехфазных цепей в звезду и в треугольник. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Симметричные и несимметричные режимы работы в трехфазной цепи. Мощность трехфазной цепи. Измерение мощности в трехфазных цепях. Основные понятия и определения. Схемы замещения электрических цепей переменного тока. Элементы схем замещения: резистивный, индуктивный, емкостной. Фазовые соотношения между током и напряжением на элементах цепи (R , L , C) . Частотные свойства двухполосников. Последовательное соединение элементов. Активное, реактивное и полное сопротивление. Резонанс напряжений. Параллельное соединение элементов. Активная, реактивная и полная проводимости. Резонанс токов. Колебания мощности в цепях синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности. Понятия об электрических цепях с взаимной индуктивностью. Понятие о линейных | контрольная работа тема1 п :1-6 контрольная работа тема3 п:1-5 | Зачет, вопросы № 1-4. 7-10. 12-19. 33-42. |

| | | | | |
|-------|--|--|---|--|
| | | <p>четырёхполюсниках. Причины возникновения переходных процессов, дифференциальные уравнения электрического состояния и методы их решения. Установившиеся и свободные составляющие электрических токов и напряжений. Законы коммутации и их использование для определения начальных условий переходных процессов. Процессы заряда и разряда конденсатора в цепи с резистором и в цепи с индуктивной катушкой. Простейший генератор пилообразного напряжения. Заряд конденсатора от источника синусоидального напряжения. расчет цепей постоянного тока</p> | | |
| ОПК.2 | <p>у2. уметь выбирать необходимые электрические устройства и машины применительно к конкретной задаче; проводить электрические измерения, уметь применять методы расчета электрических цепей и методы проведения электрических измерений</p> | <p>виды преобразовательной техники. назначение конструкция принцип работы назначение Основные параметры, характеризующие синусоидальную функцию. Способы представления электрических величин - синусоидальных функций: временными диаграммами, векторами, комплексными числами. Основные параметры, характеризующие синусоидальную функцию Основные понятия и определения. Схемы замещения электрических цепей переменного тока. Элементы схем замещения: резистивный, индуктивный, емкостной. Фазовые соотношения между током и напряжением на элементах цепи (R , L , C) . Частотные свойства двухполюсников. Последовательное соединение элементов. Активное, реактивное и полное сопротивления. Резонанс напряжений. Параллельное соединение элементов. Активная, реактивная и полная проводимости. Резонанс токов. Колебания мощности в цепях синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности. Понятия об электрических цепях с взаимной индуктивностью. Понятие о линейных четырехполюсниках. полупроводниковые приборы . принцип работы и характеристики</p> | <p>Контрольная работа тема2 п: 1-5. Контрольная работа тема3 п: 1-4.</p> | <p>Зачет, вопросы № 1-4.8-12. 29-31.</p> |

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| | | <p>символический метод расчета усилителя переменного и постоянного тока . принцип работы Элементы электрических цепей.</p> <p>Источники и приемники электрической энергии и их параметры. Схемы замещения и характеристики генерирующих устройств.</p> <p>Режимы работы электрических цепей.</p> <p>Топологические компоненты электрических схем.</p> <p>Энергетические соотношения в электрических цепях.</p> <p>Анализ электрического состояния электрических цепей с помощью методов эквивалентных преобразований, непосредственного применения законов Кирхгофа, суперпозиции, узлового напряжения, эквивалентного генератора, контурных токов.</p> | | |
| <p>ПК.19/НИ готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</p> | <p>з7. знать принцип работы электромагнитных устройств, трансформаторов, электрических машин, источников питания и электронных приборов, применяемых в химической промышленности</p> | <p>виды преобразовательной техники. назначение</p> | <p>Контрольная работа тема2 п:1-5. Контрольная работа тема3 п:1-4.</p> | <p>Зачет, вопросы № 1-4.8-12. 29-31.</p> |

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 4 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ПК.19/НИ.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам.

Варианты билетов составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ПК.19/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электроники и электротехники

Паспорт зачета

по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника», 4 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. В билете 1 вопрос и две задачи. Билет формируется по следующему правилу: вопрос выбирается из списка зачетных вопросов. Темы задач не совпадают с темой вопроса. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня. Список экзаменационных вопросов представлен ниже.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет МТФ

Билет

к зачету по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника»

1. Теоретический вопрос.
2. Задача.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой

(подпись)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, при решении задач допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0 - 9 баллов.
- Ответ на билет для зачета за считается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, при решении задач допускает непринципиальные ошибки, например, оценка составляет 10 - 14 баллов.
- Ответ на билет для зачета за считается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задач, оценка составляет 15-17 баллов.
- Ответ на билет для зачета за считается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 18-20 баллов.
-

3. Шкала оценки

К зачету допускаются студенты, выполнившие все виды работ предусмотренных учебным планом дисциплины и набравшие в течение семестра не меньше 40 баллов. Студентам доступен перечень вопросов и примеры типовых задач, включаемых в зачетные билеты. Зачет считается сданным, если студент за ответы по билету набрал не менее 10 баллов из 20 возможных.

В приведенной ниже таблице указаны виды работ, их число, весовые коэффициенты «К» на которые следует умножать сумму полученных (или максимально возможных) баллов, а также максимальная (расчетная) сумма баллов по каждому виду работ .

| Виды работ | Число работ в семестре | Весовой коэффициент | Максимальная (расчетная) сумма за семестр |
|---------------------|------------------------|---------------------|---|
| Лабораторные работы | 5 | 2 | 50 |
| Контрольные работы | 1 | 1 | 30 |
| Зачет | 1 | 1 | 20 |

Итого: 100 баллов.

Допуск к зачёту - минимум для допуска – 40 баллов

Зачет: Вопрос – 4 балла.

2 задачи – по 8 баллов.

теория: полный ответ – 4 балла.

неполный ответ – 2 балла.

только начальные знания - 1 балл.

Максимальное общее число баллов – $20 \times 1 \times 1 = 20$ баллов.

Таблица соответствия

| баллы | оценка |
|--------|---------|
| 87-100 | отлично |
| 73-86 | хорошо |
| 50-72 | удовл. |

Итоговый рейтинг по дисциплине состоит из рейтинга текущей деятельности студента в семестре и зачетного рейтинга. Соотношение между этими рейтингами устанавливается в пропорции 80/20, то есть максимальный рейтинг равняется 100 баллам.

Студент может получить в течение семестра дополнительные баллы за оригинальность, обстоятельность ответов, качество оформления

л/р

и конт. работ, за участие в олимпиаде, за качество конспекта лекций.

В общей оценке по дисциплине зачетные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника»

1. Электрическая цепь и ее элементы, ток, напряжение, ЭДС. Идеальные и реальные источники энергии и их внешние характеристики. Закон Ома для участка цепи и для участка цепи и для всей цепи постоянного тока.
2. Законы Кирхгофа. Расчет электрических цепей постоянного тока с помощью этих законов.
3. Расчет электрических цепей постоянного тока методом двух узлов.
4. Расчет электрических цепей постоянного тока методом контурных токов.
5. Мощность в цепях постоянного тока. Баланс мощностей в цепях постоянного тока.
6. Представление синусоидальных величин векторами. Символический метод расчета цепей переменного тока. Векторные диаграммы.
7. Синусоидальный ток. Его мгновенное, действующее, среднее и амплитудное значения.

Комплексное сопротивление и комплексная проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в

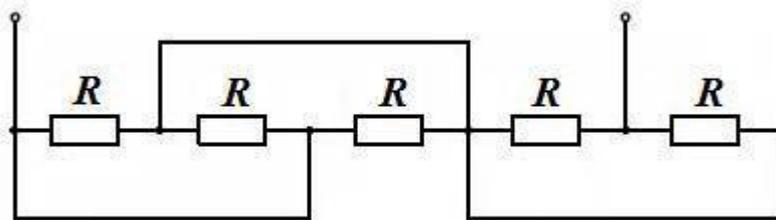
8. Активное, реактивное и полное сопротивление в цепи переменного тока. Треугольник сопротивлений. Векторные диаграммы при последовательном соединении в цепи переменного тока.
9. Параллельная R-L-C цепь переменного тока. Резонанс токов.
10. Последовательная R-L-C цепь переменного тока. Резонанс напряжений.
11. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная мощность в цепи переменного тока.
12. Коэффициент мощности ($\cos \varphi$) в цепях переменного тока.
13. Трехфазные цепи. Общие понятия. Получение трехфазного тока.
14. Соединение треугольником в трехфазной цепи. Фазные и линейные токи и напряжения.
15. Соединение звездой в трехфазной цепи. Фазные и линейные токи и напряжения.
16. Векторные диаграммы напряжений и токов при соединении нагрузки треугольника.
17. Векторные диаграммы напряжений и токов при соединении нагрузки звездой.
18. Роль нулевого провода при соединении звездой в трехфазных цепях.
19. Расчет трехфазных цепей при соединении несимметричной нагрузки треугольника. Фазные и линейные токи.
23. Мощность в трехфазных цепях.
24. Законы коммутации и начальные условия.
25. Включение и выключение цепи постоянного тока с катушкой индуктивности.
26. Заряд и разряд конденсатора.
27. Включение и выключение цепи переменного тока с катушкой индуктивности.
28. Разряд конденсатора в цепи с катушкой индуктивности.
29. Понятие нелинейных цепей. Сопротивление нелинейных элементов.
30. Расчет нелинейных цепей при параллельном соединении.
31. Расчет нелинейных цепей при последовательном соединении.
33. Полупроводники и их свойства. Собственная и примесная проводимость. p-n – переход.

34. Полупроводниковые диоды, их характеристика и применение.
35. Выпрямительные схемы на диодах и их особенности.
36. Биполярные транзисторы, их характеристики и применение.
37. Усилитель на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером.
38. Полевые транзисторы, их характеристики и применение.
39. Тиристоры, их характеристики и применение.
40. Использование тиристоров для регулирования мощности.
41. Усилители постоянного тока. Схемы, работа, применение.
42. Операционный усилитель. Характеристики, назначение.

ЗАДАЧИ К ЗАЧЕТУ.

Задача 1.

Найти эквивалентное сопротивление цепи.

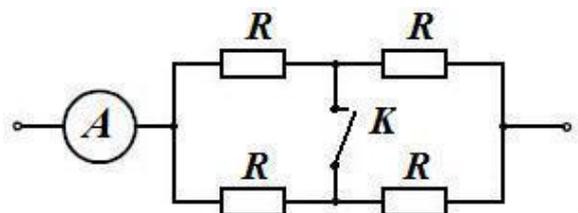


Ответ: $5R/6$.

Задача 2.

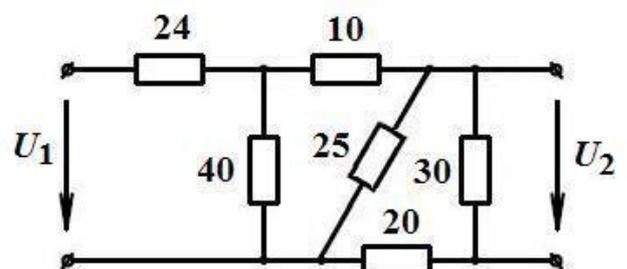
Как изменится показание амперметра, если замкнуть ключ?

Ответ: **не изменится.**



Задача 3.

Найти отношение напряжений U_2 / U_1 .



Сопротивления ветвей, в Омах, указаны на схеме.

Ответ: **0,15**.

Задача 4.

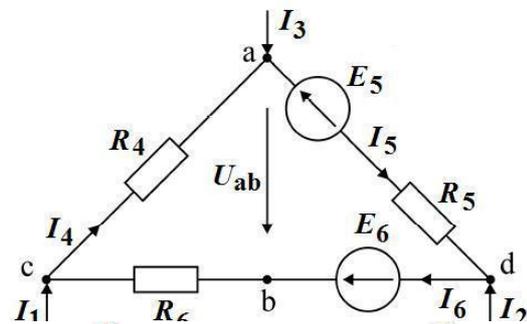
В электрической цепи: $R_4 = 5 \text{ кОм}$,

$E_5 = 20 \text{ В}$, $R_5 = 3 \text{ кОм}$,

$I_1 = 10 \text{ мА}$, $I_3 = -20 \text{ мА}$.

Определить токи I_4, I_5, I_6
и напряжение U_{ab} .

Ответ: $U_{ab} = -50 \text{ В}$.

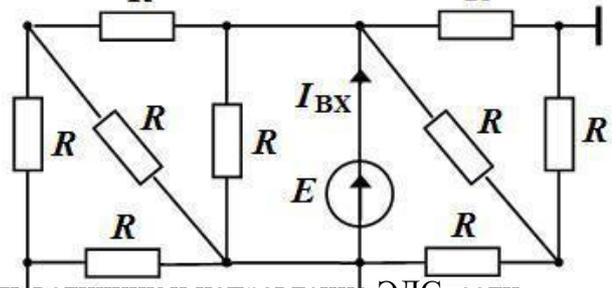


Задача 5.

$E = 10 \text{ В}$, $R = 1 \text{ Ом}$.

Определить ток $I_{вх}$. Ответ:

$I_{вх} = 33.3$



Задача 6.

Используя метод контурных токов, определить величину и направление ЭДС, если

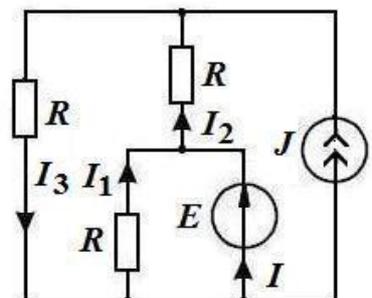
$R = 1 \text{ Ом}$.

Ответ: $E = 6,67 \text{ В}$.

Задача 7.

Определить ток в ветвях схемы

методом наложения, если:



$J = 2 \text{ A}; E = 120 \text{ В}; R = 40 \text{ Ом}$. **Ответ:**
 $I_1 = 3 \text{ A}; I_2 = 0,5 \text{ A}; I_3 = 2,5 \text{ A}$. ($\varphi_1 = 100 \text{ В}$)

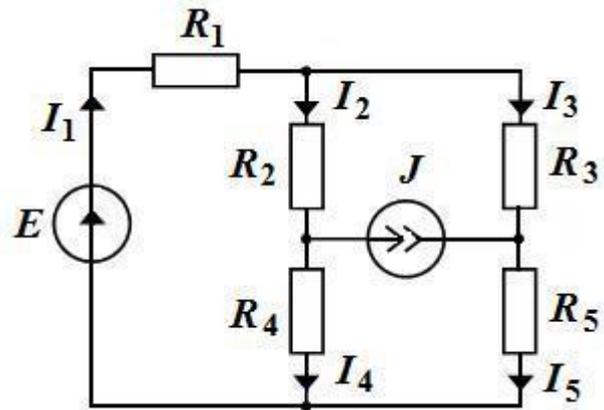
Задача 8.

Параметры цепи:

$R_2 = 3.2 \text{ кОм}, R_3 = 1.5 \text{ кОм}, R_4 = 4.3 \text{ кОм}, R_5 = 1.0 \text{ кОм}$.

Определить:

токи в ветвях схемы методом контурных токов; составить баланс мощности.



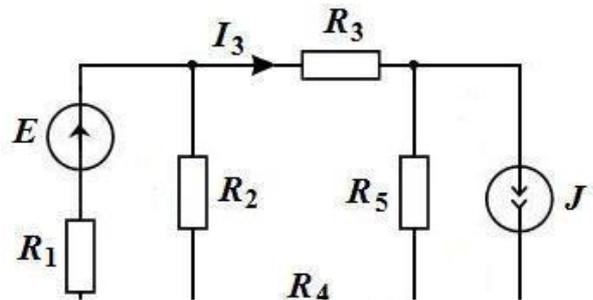
Ответы: $I_1 = 1.559 \text{ mA}, I_2 = 2.53 \text{ mA}, I_3 = -0.971 \text{ mA}, I_4 = -1.47 \text{ mA}, I_5 = 3.029 \text{ mA}$.

Задача 9.

Определить ток I_3 методом эквивалентного генератора, если:

$E = 20 \text{ В}; J = 1 \text{ A}; R_1 = R_2 = 10 \text{ Ом}; R_3 = R_5 = 5 \text{ Ом}, R_4 = 15 \text{ Ом}$.

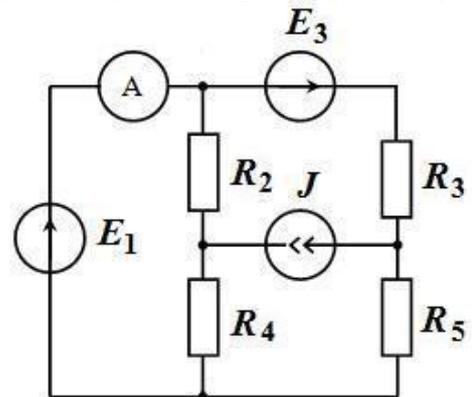
Ответ: $I_3 = 0,5 \text{ A}$.



Задача 10.

Определить показание амперметра методом эквивалентного генератора, если:

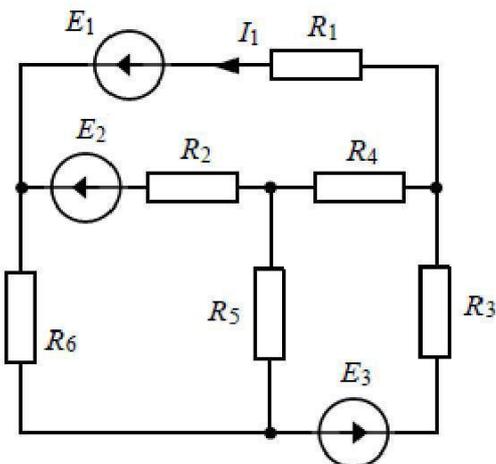
$J = 1 \text{ A}, E_1 = 35 \text{ В}, E_3 = 10 \text{ В}, R_2 = 40 \text{ Ом}, R_3 = 50 \text{ Ом}, R_4 = 30 \text{ Ом}, R_5 = 10 \text{ Ом}$,



Ответ: $I_A = 988 \text{ mA}$.

Задача 11.

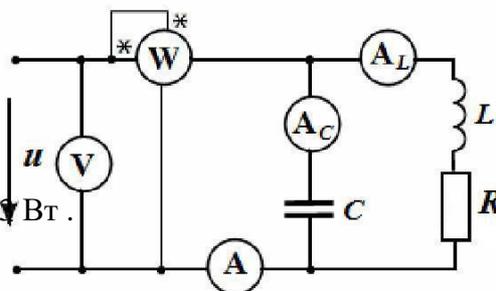
Определить I_1 методом эквивалентного генератора, если:
 $E_1 = E_2 = E_3 = 48 \text{ В}$; $R_2 = R_4 = R_5 = 1 \text{ Ом}$; $R_1 = R_3 = R_6 = 3 \text{ Ом}$.
 Ответ: $I_1 = 5,33 \text{ А}$.



Задача 12.

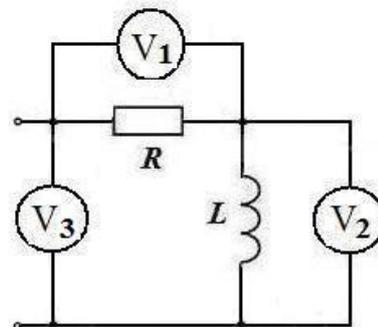
Определить показания амперметров (электромагнитной системы) и ваттметра, если: вольтметр показывает 100 В .

$f = 50 \text{ Гц}$; $R = 10 \text{ Ом}$; $L = 0,2 \text{ Гн}$; $C = 40 \text{ мкФ}$.
 Ответ: $I = 0,388 \text{ А}$, $I_L = 1,57 \text{ А}$, $I_C = 1,25 \text{ А}$, $P = 27,9 \text{ Вт}$.



Задача 13.

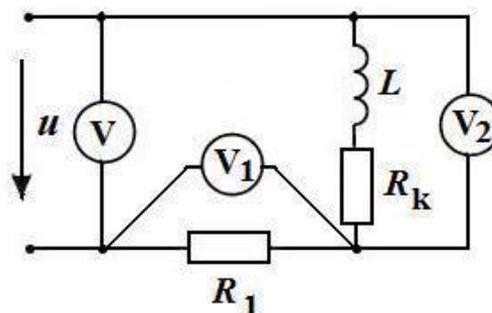
В цепи $R - L$ известны показания вольтметров $U_1 = 100 \text{ В}$; $U_2 = 150 \text{ В}$; и сопротивление $R = 10 \text{ Ом}$. Определить показание третьего вольтметра и индуктивность, если частота тока $f = 50 \text{ Гц}$.
 Ответ: $U_3 = 180 \text{ В}$; $L = 47,7 \text{ мГн}$.



Задача 14.

Вольтметры электромагнитной системы показывают: $V = 220 \text{ В}$, $V_1 = 110 \text{ В}$, $V_2 = 138 \text{ В}$. Определить параметры катушки

v_2



индуктивности, если сопротивление $R_1 = 22 \text{ Ом}$.

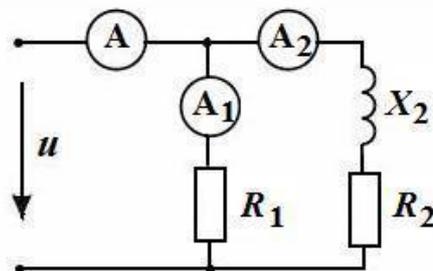
Ответ: $Z_K = 27,6 \text{ Ом}$; $R_K = 16,63 \text{ Ом}$; $X_K = 22,75 \text{ Ом}$.

Задача 15.

Показаниям амперметров электромагнитной системы: $A = 6,5 \text{ А}$; $A_1 = 4 \text{ А}$; $A_2 = 3,5 \text{ А}$.

Определить мощность, расходуемую катушкой индуктивности (R_2, X_2), если сопротивление резистора $r_1 = 30 \text{ Ом}$.

Ответ: $S = 780 \text{ ВА}$; $P = 690 \text{ Вт}$; $Q = 364 \text{ ВАр}$.



Задача 16.

Напряжение на входе цепи изменяется по закону:

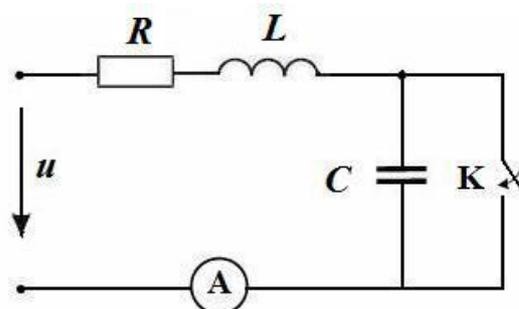
$u(t) = 170 \sin \omega t \text{ В}$. Определить значения

параметров r и L , если: $C = 66,7 \text{ мкФ}$; $f = 50 \text{ Гц}$, а

амперметр электромагнитной системы при замкнутом

и разомкнутом ключе показывает одно и то же значение $I = 4 \text{ А}$.

Ответ: $r = 18,18 \text{ Ом}$, $L = 0,076 \text{ Гн}$.



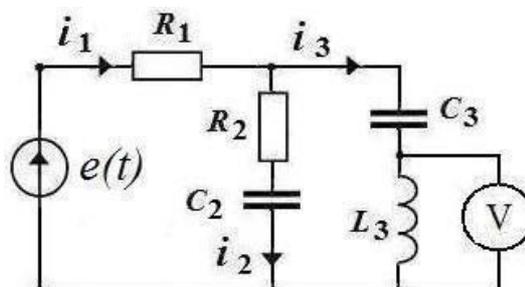
Задача 17.

В цепи с $R_1 = 30 \text{ Ом}$; $R_2 = 10 \text{ Ом}$; $X_{C2} = 60 \text{ Ом}$; $X_{C2} = X_{L3} = 20 \text{ Ом}$;

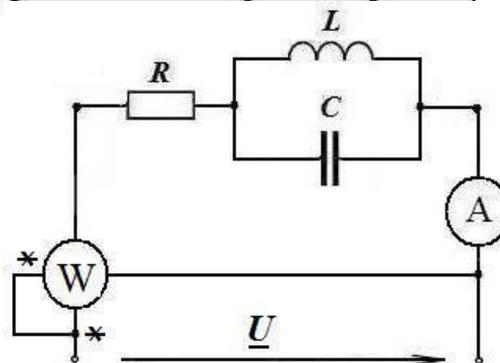
$e = 30 \sin(314 t + 90^\circ) \text{ В}$.

Определить показание вольтметра.

Ответ: $U = 14,1 \text{ В}$.



Задача 18.



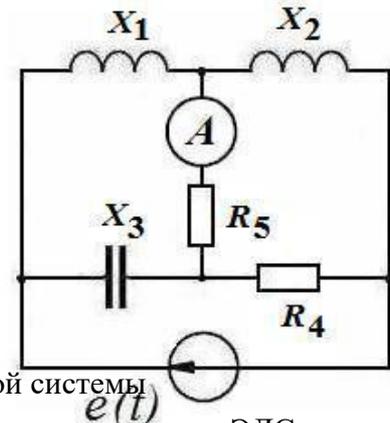
Определить показания приборов в цепи с $R = X_L = 5 \text{ Ом}$; $X_C = 2,5 \text{ Ом}$ при $u = 100 \sin \omega t \text{ В}$.

Ответ: $I = 10 \text{ А}$; $P = 500 \text{ Вт}$.

Задача 19.

Определить показание амперметра методом эквивалентного активного двухполюсника, если $E = 10 \text{ В}$; $X_1 = X_2 = 5 \text{ Ом}$; $X_3 = R_4 = 10 \text{ Ом}$; $R_5 = 2,5 \text{ Ом}$.

Ответ: $0,632 \text{ А}$.



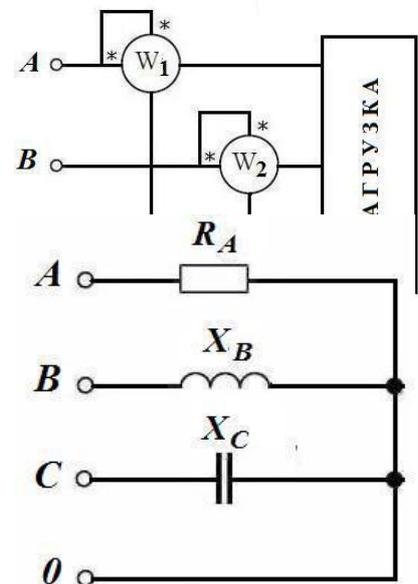
Задача 20.

Мгновенное значение ЭДС фазы А симметричной трехфазной системы положительно, максимально и равно 310 В . Чему равно мгновенное значение ЭДС фаз В и С через четверть периода ?

Ответ: $e_B = 268 \text{ В}$; $e_C = -268 \text{ В}$.

Задача 21.

По показаниям ваттметров, 600 Вт (W_1) и 200 Вт (W_2), найти $\cos \varphi$ симметричной нагрузки. **Ответ:** $\cos \varphi = 0,756$.



Задача 22.

а) Определить фазные токи и ток в нейтральном проводе, если $U_{\phi} = 127 \text{ В}$, $R_A = X_B = X_C = 25,4 \text{ Ом}$.

б) Определить ток в нейтральном проводе, если нагрузку фаз В и С поменять местами.

Ответ: а) $I_{\phi} = 5 \text{ A}$; $I_0 = 3,65 \text{ A}$; б) $I_0 = 13,65 \text{ A}$.

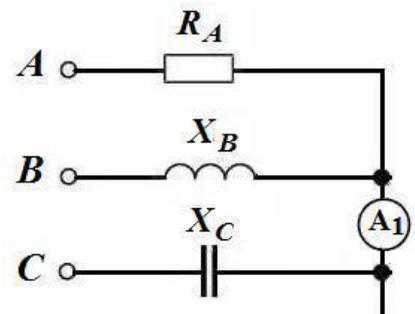
Задача 23.

В трехфазной цепи известны значения токов:

$I_A = 5 \text{ A}$, $I_B = I_C = 10 \text{ A}$.

Определить показания амперметров A_0 и A_1 .

Ответ: $I_{A1} = 6.2 \text{ A}$; $I_{A0} = 12.3 \text{ A}$.



Задача 24.

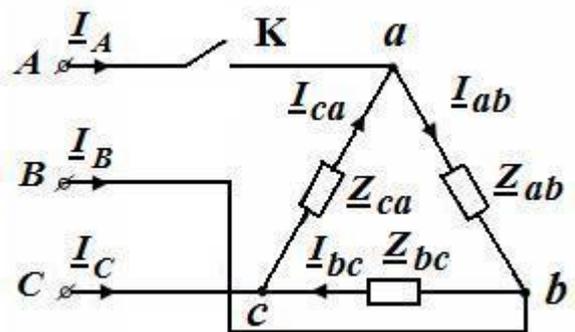
Определить суммарную активную

мощность, потребляемую от сети при

замкнутым и разомкнутым ключе «К», если:

$U_{л} = 220 \text{ В}$; $Z_{ab} = 110 - j 110 \text{ Ом}$;

$Z_{bc} = Z_{ca} = 110 + j 110 \text{ Ом}$.



Ответ: Ответ:

ключ замкнут: токи через все резисторы равны $I_{\phi} = 1.41 \text{ A}$, $P_{\Sigma} = 660 \text{ Вт}$;

ключ разомкнут: $I_{BC} = 1.41 \text{ A}$; $I_{BA} = I_{AC} = 1 \text{ A}$; $P_{\Sigma} = 440 \text{ Вт}$.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника», 4семестр

1. Методика оценки

К выполнению с контрольной работы следует приступать после изучения необходимого материал по данной теме из рекомендованной литературы.

В начале каждой задачи надо привести краткое условие, расчетную схему и исходные данные для своего варианта. При оформлении решения не следует приводить выводы формул и уравнений, имеющиеся в учебной литературе. Графики и диаграммы следует вычерчивать на миллиметровой бумаге с помощью чертежных инструментов. На осях координат должны быть указаны откладываемые значения и единицы их измерения.

Контрольная работа состоит из 3 тем:

1. Расчет цепей постоянного тока.
2. Расчет цепей переменного тока.
3. Расчет выпрямительного устройства.

Вариант контрольной работы определяется номером в групповом журнале
Контрольная работа выполняется письменно..

2. Критерии оценки

Работа считается не выполненной, если выполнены не все темы К/Р, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0 - 14 баллов.

Работа считается выполненной на пороговом уровне, если К/Р выполнена, но с ошибками, из трех задач, предлагаемых на защиту решена одна, оценка удовлетворительно (15-20 баллов).

Работа считается выполненной на базовом уровне, если К/Р выполнена с незначительными ошибками, алгоритм решения задач, предлагаемых на защиту верен, есть ошибки в числовой подстановке, оценка хорошо (21-25 баллов).

Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если К/Р выполнена без ошибок, задачи, предлагаемые на защиту решены верно до числового результата, оценка отлично (28-30 баллов).

3. Шкала оценки

Каждая тема контрольной работы оценивается по 10 баллов. Общая сумма 30 баллов. В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

| Виды работ | Число работ в семестре | Весовой коэффициент | Максимальная (расчетная) сумма за семестр |
|---------------------|------------------------|---------------------|---|
| Лабораторные работы | 5 | 2 | 50 |
| Контрольная работа | 1 | 1 | 30 |
| Зачет | 1 | 1 | 20 |

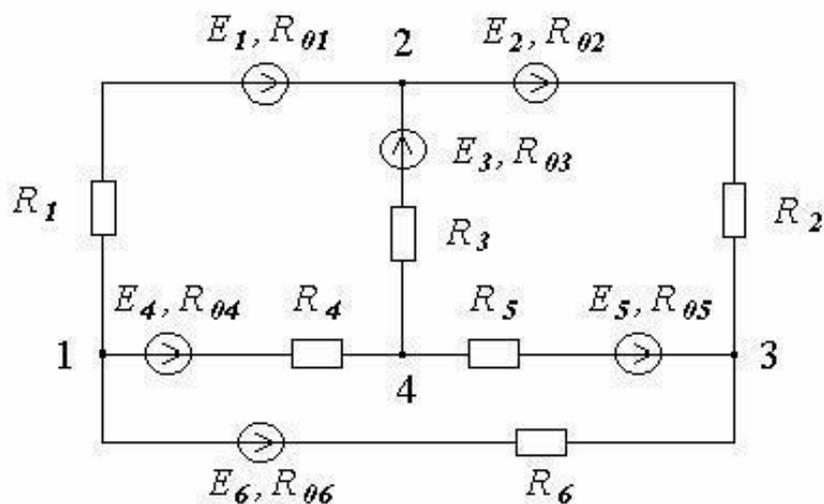
Контрольная работа: $30 \times 1 \times 1 = 30$ баллов

Таблица соответствия

| баллы | оценка |
|--------|---------|
| 87-100 | отлично |
| 73-86 | хорошо |
| 50-72 | удовл. |

Контрольная работа.

Задача 1. Для электрической цепи, схема которой изображена на рисунке,



параметры заданы в табл. 1, выполнить следующее:

1. Составить систему уравнений, необходимых для определения токов по первому и второму законам Кирхгофа.
2. Найти все токи, пользуясь методом контурных токов.
3. Составить баланс мощностей для заданной электрической цепи.
4. Определить ток в ветви, указанной в графе I табл. 1, методом эквивалентного активного двухполюсника. При расчете токов необходимых для определения напряжения холостого хода U_{XX} использовать метод междуузловое напряжения.
5. Определить напряжение между точками, заданными в графе U табл.1.
6. Построить в масштабе потенциальную диаграмму для внешнего контура электрической цепи.

Задача 2. Для трехфазной электрической цепи, параметры которой заданы в табл. 2, выполнить следующее:

1. Определить фазные и линейные токи, ток в нейтральном проводе (для нагрузки, соединенной по схеме звезда).
2. Составить баланс мощностей.
3. Изобразить схему измерения активной мощности, потребляемой заданной электрической цепью. Определить величину этой мощности по показаниям ваттметров.
4. На комплексной плоскости построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

Схема соединения нагрузки:

- четный вариант (и 00) – звезда с нейтральным проводом ($Z_{\underline{n}} = 0$);
- нечетный вариант – треугольник.

Таблица 1

| № | сортимент | | | | | | | | | | | | | | | | | | I | U |
|----|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|---------------------|----|-------------------|---------------------|--------------------|---|-----|
| | E, B ₁ | R, OM ₀₁ | R, OM ₁ | E, B ₂ | R, OM ₀₂ | R, OM ₂ | E, B ₃ | R, OM ₀₃ | R, OM ₃ | E, B ₄ | R, OM ₀₄ | R, OM ₄ | E, B ₅ | R, OM ₀₅ | | E, B ₆ | R, OM ₀₆ | R, OM ₆ | | |
| 00 | - | - | 8 | 25 | 0,5 | 7,5 | - | - | 4 | 12 | 1 | 11 | 18 | - | 6 | - | - | 4 | 5 | 2-4 |
| 01 | 24 | - | 2 | - | - | 4 | - | - | 6 | 10 | 1,2 | 8 | - | - | 10 | 20 | 0,2 | 6 | 3 | 1-4 |
| 02 | 50 | 0,5 | 8 | 20 | 0,5 | 4 | - | - | 5 | - | - | 2 | 10 | - | 4 | - | - | 4 | 6 | 1-3 |
| 03 | - | - | 4 | 36 | - | 8 | 10 | 0,4 | 3 | - | - | 1 | 25 | 0,5 | 2 | - | - | 6 | 4 | 3-4 |
| 04 | - | - | 5 | 15 | 0,8 | 2 | - | - | 8 | - | - | 2 | 25 | 1,2 | 2 | 30 | - | 6 | 2 | 2-3 |
| 05 | - | | 1 | - | - | 2 | 20 | 0,1 | 6 | - | - | 3 | 25 | - | 8 | 10 | 1 | 4 | 1 | 1-2 |
| 06 | 5 | 0,4 | 6 | 15 | - | 4 | - | - | 3 | 30 | 0,8 | 2 | - | - | 5 | - | - | 3 | 5 | 2-4 |
| 07 | 10 | 0,8 | 4 | - | - | 5 | - | - | 6 | 16 | 0,2 | 6 | 24 | - | 4 | - | - | 2 | 4 | 4-1 |
| 08 | - | - | 5 | 8 | - | 6 | 20 | 0,8 | 4 | 10 | 1,2 | 4 | - | - | 3 | - | - | 3 | 1 | 3-1 |
| 09 | - | - | 5 | 20 | - | 7 | - | - | 2 | 5 | 0,2 | 8 | - | - | 2 | 10 | 0,5 | 1 | 2 | 4-3 |
| 10 | - | - | 2,5 | - | - | 10 | 4 | 0,8 | 4 | 10 | - | 8 | - | - | 10 | 20 | 0,4 | 2 | 6 | 3-2 |
| 11 | 5 | 0,8 | 10 | 25 | - | 8 | - | - | 2 | - | - | 6 | - | - | 10 | 10 | 0,5 | 4 | 3 | 2-1 |
| 12 | 16 | 0,2 | 2,5 | - | - | 6 | 8 | 0,5 | 6 | - | - | 5 | - | - | 10 | 10 | - | 5 | 5 | 4-2 |
| 13 | - | - | 4 | 50 | 1 | 5 | - | - | 2 | 24 | 1 | 10 | 12 | - | 6 | - | - | 2 | 1 | 2-4 |
| 14 | 12 | 0,2 | 3 | 24 | 0,4 | 5 | 12 | - | 2 | - | - | 5 | - | - | 8 | - | - | 10 | 3 | 2-3 |
| 15 | 12 | 1,2 | 2 | - | - | 4 | 6 | 0,6 | 8 | - | - | 5 | 18 | - | 8 | - | - | 8 | 5 | 1-3 |
| 16 | - | - | 3 | - | - | 2 | - | - | 2 | 8 | 1 | 6 | 16 | 1,2 | 8 | 24 | - | 6 | 2 | 1-2 |
| 17 | 36 | 0,8 | 6 | - | - | 1 | 24 | 1,5 | 8,5 | 12 | - | 4 | - | - | 10 | - | - | 4 | 4 | 1-4 |

Т а б л и ц а 2

| № варианта | U н В | Ом | Ом | Ом | Ом | Ом | Ом | Ом | R эк Ом | х Ом | Ом | Ом | Ом | х Ом |
|------------|-------|----|----|----|-----|----|-----|----|---------|------|-----|----|-----|------|
| 00 | 127 | 6 | 8 | 8 | -6 | 6 | -8 | - | - | - | - | - | - | - |
| 01 | 220 | - | - | - | - | - | - | 6 | 8 | 8 | -6 | 6 | -8 | - |
| 02 | 380 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | -4 | - | - | - | - | - | - | - |
| 03 | 220 | - | - | - | - | - | - | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | -4 | - |
| 04 | 127 | 4 | 4 | 6 | 8 | 4 | -4 | - | - | - | - | - | - | - |
| 05 | 220 | - | - | - | - | - | - | 9 | 12 | 9 | 9 | 9 | -12 | - |
| 06 | 127 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | -6 | - | - | - | - | - | - | - |
| 07 | 380 | - | - | - | - | - | - | 9 | 9 | 12 | -12 | 12 | -9 | - |
| 08 | 127 | 5 | 5 | 8 | 6 | 5 | -5 | - | - | - | - | - | - | - |
| 09 | 220 | - | - | - | - | - | - | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | -3 | - |
| 10 | 220 | 12 | 9 | 9 | 12 | 9 | -12 | - | - | - | - | - | - | - |
| 11 | 380 | - | - | - | - | - | - | 8 | 6 | 6 | -8 | 8 | -6 | - |
| 12 | 127 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | -3 | - | - | - | - | - | - | - |
| 13 | 220 | - | - | - | - | - | - | 12 | 9 | 12 | 12 | 12 | -9 | - |
| 14 | 220 | 10 | - | 6 | 8 | 6 | -8 | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | 380 | - | - | - | - | - | - | 10 | - | 6 | -8 | 6 | 8 | - |
| 16 | 127 | 6 | 8 | - | -10 | 6 | -8 | - | - | - | - | - | - | - |
| 17 | 220 | - | - | - | - | - | - | - | 10 | 8 | -6 | 10 | - | - |
| 18 | 220 | 5 | - | 3 | 4 | 3 | -4 | - | - | - | - | - | - | - |
| 19 | 380 | - | - | - | - | - | - | 6 | -8 | 10 | - | 6 | 8 | - |
| 20 | 127 | 5 | -5 | 10 | - | 3 | 4 | - | - | - | - | - | - | - |
| 21 | 220 | - | - | - | - | - | - | 6 | 8 | - | -10 | 8 | -6 | - |
| 22 | 220 | 3 | -4 | 3 | 4 | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 23 | 380 | - | - | - | - | - | - | 15 | - | 8 | -6 | 6 | 8 | - |
| 24 | 380 | 8 | 6 | 15 | - | 6 | -8 | - | - | - | - | - | - | - |
| 25 | 220 | - | - | - | - | - | - | 6 | 8 | - | 15 | 15 | - | - |

Задача 3. Для заданных в табл. 3 схемы выпрямления, выпрямленного напряжения (U_n ср.) или номинального тока нагрузки (I_n ср.), мощности на нагрузке P_n и допустимого коэффициента пульсации напряжения на нагрузке (K_p) выполнить следующее:

1. Определить:

- величину эквивалентного сопротивления нагрузки;
- основные параметры выпрямительного устройства;

- параметры элементов фильтра;
- коэффициент полезного действия выпрямителя.

2. По справочникам () выбрать выпрямительные диоды и элементы фильтра.

3. Описать работу схемы выпрямления и сглаживающего фильтра.

Таблица 3

| № варианта | Схема выпрямителя | U н. ср. В | I н. ср. А | P н. Вт | K п | № варианта | Схема выпрямителя | U н. ср. В | I н. ср. А | P н. Вт | K п |
|------------|-------------------|------------|------------|------------|------|------------|-------------------|------------|------------|------------|------|
| 1 | 1 / 2 | 9 | | 10 | 0,1 | 11 | 3 / 1 | 120 | | 4,0 | 0,01 |
| 2 | 1 / 2 | | 2,5 | 20 | 0,05 | 12 | 3 / 1 | | 0,5 | 50 | 0,05 |
| 3 | 2 / 1 | 12 | | 4,0 | 0,2 | 13 | 1 / 2 | 12 | | 8,0 | 0,06 |
| 4 | 3 / 1 | | 1,0 | 50 | 0,02 | 14 | 3 / 2 | | 1,0 | 100 | 0,01 |
| 5 | 3 / 2 | 100 | | 80 | 0,01 | 15 | 2 / 1 | 15 | | 12 | 0,06 |
| 6 | 3 / 2 | | 1,5 | 90 | 0,02 | 16 | 2 / 1 | | 1,5 | 45 | 0,01 |
| 7 | 2 / 1 | 24 | | 12 | 0,05 | 17 | 1 / 2 | 24 | | 12 | 0,1 |
| 8 | 3 / 1 | | 2,0 | 160 | 0,06 | 18 | 3 / 1 | | 2,0 | 100 | 0,04 |
| 9 | 3 / 2 | 48 | | 20 | 0,02 | 19 | 3 / 2 | 110 | | 60 | 0,02 |
| 10 | 3 / 2 | | 5,0 | 250 | 0,01 | 20 | 1 / 2 | | 2,5 | 150 | 0,1 |

| № варианта | Схема выпрямителя | U н. ср. В | I н. ср. А | P н. Вт | K п | № варианта | Схема выпрямителя | U н. ср. В | I н. ср. А | P н. Вт | K п |
|------------|-------------------|------------|------------|------------|------|------------|-------------------|------------|------------|------------|------|
| 11 | 3 / 1 | 110 | | 250 | 0,01 | 36 | 3 / 1 | 110 | | 20 | 0,02 |
| 12 | 1 / 2 | | 3,0 | 45 | 0,04 | 37 | 1 / 2 | | 3,0 | 18 | 0,05 |
| 13 | 2 / 1 | 12 | | 5,0 | 0,05 | 38 | 1 / 2 | 12 | | 20 | 0,2 |
| 14 | 2 / 1 | | 2,5 | 80 | 0,1 | 39 | 2 / 1 | | 3,5 | 35 | 0,04 |
| 15 | 1 / 2 | 24 | | 10 | 0,01 | 40 | 2 / 1 | 24 | | 5,0 | 0,05 |
| 16 | 1 / 2 | | 4,0 | 120 | 0,2 | 41 | 3 / 1 | | 4,0 | 80 | 0,1 |
| 17 | 3 / 2 | 110 | | 5 | 0,02 | 42 | 3 / 2 | 110 | | 50 | 0,01 |
| 18 | 1 / 2 | | 3,5 | 70 | 0,08 | 43 | 2 / 1 | | 3,0 | 120 | 0,2 |
| 19 | 3 / 1 | 48 | | 10 | 0,06 | 44 | 3 / 2 | 48 | | 15 | 0,02 |
| 20 | 2 / 1 | | 3,0 | 120 | 0,01 | 45 | 3 / 2 | | 3,0 | 180 | 0,01 |
| 21 | 1 / 2 | 24 | | 16 | 0,04 | 46 | 2 / 1 | 24 | | 12 | 0,06 |
| 22 | 3 / 1 | | 2,5 | 40 | 0,05 | 47 | 3 / 1 | | 5,0 | 500 | 0,01 |
| 23 | 2 / 1 | 12 | | 5,0 | 0,05 | 48 | 1 / 2 | 12 | | 10 | 0,04 |
| 24 | 2 / 1 | | 2,0 | 80 | 0,1 | 49 | 1 / 2 | | 2,0 | 120 | 0,2 |
| 25 | 3 / 1 | 110 | | 10 | 0,01 | 50 | 3 / 1 | 110 | | 16 | 0,02 |

В обозначении схемы выпрямления, первая цифра соответствует числу фаз выпрямителя, вторая - числу полупериодов выпрямления.

Во всех вариантах заданий выпрямительное устройство питается от стандартной сети переменного тока, $f_c = 50\text{Гц}$, $U_c = 220 / 380\text{ В}$.

Фильтр: для нечетного варианта С-фильтр, для четного варианта LC-фильтр.