

**Рабочая программа дисциплины (модуля) «Электротехника и электроника»,
включая оценочные материалы**

1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Универсальные	-	-
Общепрофессиональные	-	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Профессиональные	-	-

1.2. Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
ОПК-1	ОПК-1.3	Использует естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель изучения дисциплины (модуля) – формирование у обучающихся знаний об основных законах электрических цепей постоянного и переменного тока, магнитных и трёхфазных цепей, основных технических параметрах полупроводниковых приборов и микроэлектронной техники, приобретения навыков работы с приборами и оборудованием современной лаборатории, использования различных методик измерений и обработки экспериментальных данных.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен

знать:

- устройство, физические процессы, характеристики и параметры, математические и электрические модели электронных приборов, элементов и компонентов интегральных микросхем, принципы построения, основные схемотехнические решения аналоговых устройств электроники, их основные параметры и характеристики, основы анализа и математического описания, особенности реализации, области применения;

уметь:

- обоснованно выбирать полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы при разработке несложных устройств электроники, с учетом требований к системам и комплексам, выбирать на рынке электронных услуг необходимые блоки и компоненты, прочесть и осмыслить готовые схемотехнические решения, выполнять расчеты режимов работы, характеристик и параметров несложных электронных устройств;

владеть:

- методами анализа цепей постоянного тока и переменного тока во временно и частотной областях; навыками анализа, расчета и экспериментального исследования практическими навыками проведения автоматизированного эксперимента в лаборатории.

2. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)

2.1. Объем дисциплины (модуля)

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формы обучения</i>
	<i>Очная</i>
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	3/108
Контактная работа:	72

Лекции	36
Лабораторные работы	0
Практические занятия, семинары	36
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	0
Самостоятельная работа (СР)	36

2.2. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Электрические цепи постоянного тока	4	0	0	6	0	0	17
2.	Электрические цепи переменного тока	4	0	0	6	0	0	17
3.	Магнитные цепи	4	0	0	6	0	0	17
4.	Трехфазные цепи	4	0	0	6	0	0	17
5.	Полупроводниковые приборы	4	0	0	6	0	0	17
6.	Усилители. Фильтры	4	0	0	6	0	0	17
7.	Комбинационные логические устройства	4	0	0	6	0	0	17
8.	Последовательностные логические устройства	4	0	0	6	0	0	17

Примечания:

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа.

2.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам работ

Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание лекционного курса
1.	Электрические цепи постоянного тока	Элементы цепей постоянного тока, топология схемы, резистивный элемент. Источники постоянного тока. Закон Ома и законы Кирхгофа. Мощность тока, баланс мощностей. Закон Джоуля-Ленца.
2.	Электрические цепи переменного тока	Мгновенное, действующее и комплексное значение синусоидальных величин. Резонансные явления. Представление синусоидальных величин.
3.	Магнитные цепи	Закон полного тока для магнитной цепи. Свойства ферромагнитных материалов. Неразветвленная магнитная цепь.
4.	Трехфазные цепи	Трехфазные электротехнические устройства. Соединение фаз источника и приемника звездой и треугольником.
5.	Полупроводниковые приборы	Р-п переход и его свойства, примесные и собственные полупроводники, выпрямительный диод, стабилитрон, варикап, туннельный диод, свето- и фотодиоды.
6.	Усилители. Фильтры	Назначение, классификация, характеристики и параметры усилителей; обратная связь в усилителях.
7.	Комбинационные логические устройства	Полусумматор, полный сумматор, параллельный сумматор. Цифровые компараторы как устройства для сравнения чисел. Мультиплексоры и демультиплексоры.
8.	Последовательностные логические устройства	Триггеры: основные сведения, обобщенное устройство триггеров, их разновидности, логические схемы, таблицы истинности. Назначение и применение триггеров, временные диаграммы.

Содержание занятий семинарского типа

№	Наименование тем (разделов)	Тип	Содержание занятий семинарского типа
---	-----------------------------	-----	--------------------------------------

п/п			
1.	Электрические цепи постоянного тока	С	Элементы цепей постоянного тока, топология схемы, резистивный элемент. Источники постоянного тока. Закон Ома и законы Кирхгофа. Мощность тока, баланс мощностей. Закон Джоуля-Ленца.
2.	Электрические цепи переменного тока	С	Мгновенное, действующее и комплексное значение синусоидальных величин. Резонансные явления. Представление синусоидальных величин.
3.	Магнитные цепи	С	Принцип действия однофазного трансформатора, особенности трехфазных трансформаторов, автотрансформаторы, многообмоточные трансформаторы.
4.	Трехфазные цепи	С	Трехфазные электротехнические устройства. Соединение фаз источника и приемника звездой и треугольником. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной цепи.
5.	Полупроводниковые приборы	С	Р-п переход и его свойства, примесные и собственные полупроводники, выпрямительный диод, стабилитрон, варикап, туннельный диод, свето- и фотодиоды. Биполярный и полевой транзисторы; устройство, принцип работы и характеристики.
6.	Усилители. Фильтры	С	Назначение, классификация, характеристики и параметры усилителей; обратная связь в усилителях; однокаскадные и двухкаскадные усилители; операционный усилитель: назначение и основные параметры работы; анализ схем на операционных усилителях. Фильтры: классификация и характеристики. Виды фильтров и их назначение.
7.	Комбинационные логические устройства	С	Полусумматор, полный сумматор, параллельный сумматор. Цифровые компараторы как устройства для сравнения чисел. Мультиплексоры и демультиплексоры.
8.	Последовательностные логические устройства	С	Счетчики импульсов: основные определения и виды счетчиков, обобщенное устройство счетчиков. Асинхронные и синхронные счетчики; суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики. Регистры сдвига.

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание самостоятельной работы
1.	Электрические цепи постоянного тока	Элементы цепей постоянного тока, топология схемы, резистивный элемент. Источники постоянного тока
2.	Электрические цепи переменного тока	Элементы цепей переменного тока; индуктивный элемент, емкостный элемент и резистивный элемент в цепях переменного тока. Источники переменного тока.
3.	Магнитные цепи	Закон полного тока для магнитной цепи. Свойства ферромагнитных материалов. Неразветвленная магнитная цепь
4.	Трехфазные цепи	Соединение фаз источника и приемника звездой и треугольником.
5.	Полупроводниковые приборы	Биполярный и полевой транзисторы; устройство, принцип работы и характеристики.
6.	Усилители. Фильтры	Виды фильтров и их назначение.
7.	Комбинационные логические устройства	Цифровые компараторы как устройства для сравнения чисел. Мультиплексоры и демультиплексоры.
8.	Последовательностные логические устройства	Асинхронные и синхронные счетчики; суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики. Регистры сдвига.

3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

По дисциплине (модулю) предусмотрены следующие виды контроля качества освоения:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю).

3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Наименование оценочного средства
1.	Электрические цепи постоянного тока	Устный опрос. Дискуссионные процедуры
2.	Электрические цепи переменного тока	Устный опрос. Дискуссионные процедуры
3.	Магнитные цепи	Устный опрос. Дискуссионные процедуры
4.	Трёхфазные цепи	Устный опрос. Дискуссионные процедуры
5.	Полупроводниковые приборы	Устный опрос. Дискуссионные процедуры
6.	Усилители. Фильтры	Устный опрос. Дискуссионные процедуры
7.	Комбинационные логические устройства	Устный опрос. Дискуссионные процедуры
8.	Последовательностные логические устройства	Устный опрос. Дискуссионные процедуры

3.1.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля успеваемости

Устный опрос. Дискуссионные процедуры (круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты, мини-конференции)

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока

Вопросы для устного опроса:

1. Элементы цепей постоянного тока
2. Сопротивление проводника
3. Электрический ток
4. Закон Ома
5. Мощность тока
6. Закон Джоуля-Ленца
7. Правила Кирхгофа

Вопросы для групповой дискуссии

- От чего зависит сопротивление проводника?
- Что такой электрический ток?
- Какой ток называется постоянным?
- Главные законы цепей постоянного тока.
- Работа и мощность тока.
- Правила Кирхгофа

Тема 2. Электрические цепи переменного тока

Вопросы для устного опроса:

1. Преставление и формы записи переменных величин
2. Резистивный элемент в цепи переменного тока
3. Емкостный элемент в цепи переменного тока
4. Индуктивный элемент в цепи переменного тока
5. Активное, реактивное и полное сопротивление
6. Мощность в цепи переменного тока
7. Резонансные явления

Вопросы для групповой дискуссии

- Элементы цепей переменного тока
- Угол сдвига фаз между напряжением и током
- Единицы измерения мощности
- Причины резонанса

Тема 3. Магнитные цепи

Вопросы для устного опроса:

1. Элементы магнитных цепей
2. Закон полного тока
3. Свойства ферромагнитных материалов
4. Трансформаторы

Вопросы для групповой дискуссии

- Элементы магнитных цепей
- Формулировка закона полного тока
- Ферромагнитные материалы и их свойства
- Виды и режимы работы трансформаторов
- Номинальные параметры. Что это?

Тема 4. Трехфазные цепи

Вопросы для устного опроса:

1. Трехфазные электротехнические устройства
2. Соединение фаз звездой
3. Соединение фаз треугольником
4. Мощность трехфазной системы
5. Измерение мощности
6. Несимметричный режим трехфазной цепи

Вопросы для групповой дискуссии

- Трехфазные электротехнические устройства
- Соединение фаз звездой
- Соединение фаз треугольником
- Мощность трехфазной системы
- Измерение мощности
- Несимметричный режим трехфазной цепи

Тема 5. Полупроводниковые приборы

Вопросы для устного опроса:

1. Р-п переход и его свойства
2. Примесные и собственные полупроводники
3. Выпрямительный диод
4. Стабилитрон
5. Варикап
6. Туннельный диод
7. Свето- и фотодиоды.
8. Изучение характеристик и параметров стабилитрона
9. Изучение характеристик и параметров выпрямительного диода
10. Изучение ВАХ туннельного диода.
11. Изучение свето- и фотодиодов.
12. Изучение биполярного транзистора
13. Изучение униполярного транзистора
14. Изучение тиристора и динистора
15. Биполярный и полевой транзисторы

Вопросы для групповой дискуссии

- Что такое р-п переход?
- Какие основные его свойства?
- Что такое примесные и собственные полупроводники?
- Как устроен и как работает выпрямительный диод?
- Как устроен и как работает стабилитрон, варикап?
- Что такое туннельный эффект? туннельный диод?
- Как устроен и как работает свето- и фотодиод?
- В чем состоит отличие биполярного и полевого транзистора?
- Назовите основные характеристики транзисторов?
- Каков принцип работы транзисторов?
- Перечислите и поясните их параметры.

Тема 6. Усилители. Фильтры

Вопросы для устного опроса:

1. Назначение, классификация, характеристики и параметры усилителей;
2. Обратная связь в усилителях
3. Однокаскадные и двухкаскадные усилители;
4. Операционный усилитель: назначение и основные параметры работы;
5. Анализ схем на операционных усилителях.
6. Фильтры: классификация и характеристики.
7. Виды фильтров и их назначение

Вопросы для групповой дискуссии

- Каково назначение усилителей?
- Назовите основные характеристики и параметры усилителей?
- Что такое обратная связь в усилителях?
- Приведите примеры однокаскадных и двухкаскадных усилителей.
- Что такое операционный усилитель?
- Каково его назначение?
- Перечислите основные параметры усилителя
- Что такое фильтры?
- Дайте их классификацию.
- Назовите их характеристики.
- Какие виды фильтров вы знаете и каково их назначение?

Тема 7. Комбинационные логические устройства

Вопросы для устного опроса:

1. Основы алгебры логики; логические функции
2. Таблицы истинности; логические уравнения.
3. Комбинационные цифровые устройства: преобразователи кодов
4. Шифраторы и дешифраторы.
5. Полусумматор, полный сумматор, параллельный сумматор.
6. Цифровые компараторы как устройства для сравнения чисел.
7. Мультиплексоры и демультиплексоры

Вопросы для групповой дискуссии

- Какие функции составляют алгебру логики?
- Что такое таблицы истинности?
- Приведите примеры логических уравнений.
- Комбинационные цифровые устройства: преобразователи кодов – что это?
- Что такое шифраторы и дешифраторы?
- Для чего предназначены и как устроены шифраторы и дешифраторы?
- Что такое полусумматор, полный сумматор, параллельный сумматор?
- Цифровые компараторы как устройства для сравнения чисел.
- Нарисуйте логическую схему мультиплексора и демультиплексора.

Тема 8. Последовательностные логические устройства

Вопросы для устного опроса:

1. Триггеры: основные сведения
2. Обобщенное устройство триггеров, их разновидности, логические схемы
3. Назначение и применение триггеров, временные диаграммы.
4. Счетчики импульсов: основные определения и виды счетчиков
5. Обобщенное устройство счетчиков.
6. Асинхронные и синхронные счетчики;
7. Суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики.
8. Регистры сдвига

Вопросы для групповой дискуссии

- Что такое триггеры?

- Перечислите разновидности триггеров
- Приведите примеры логических схем триггеров
- Каково назначение и применение триггеров?
- Счетчики импульсов – что это?
- Дайте основные определения и виды счетчиков.
- Чем отличаются асинхронные и синхронные счетчики?
- Что такое суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики.
- Каково применение регистров сдвига?

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Устный ответ

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

Дискуссионные процедуры

Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты, мини-конференции являются средствами, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Задание дается заранее, определяется круг вопросов для обсуждения, группы участников этого обсуждения.

Дискуссионные процедуры могут быть использованы для того, чтобы студенты:

- лучше поняли усвояемый материал на фоне разнообразных позиций и мнений, не обязательно достигая общего мнения;
- смогли постичь смысл изучаемого материала, который иногда чувствуют интуитивно, но не могут высказать вербально, четко и ясно, или конструировать новый смысл, новую позицию;
- смогли согласовать свою позицию или действия относительно обсуждаемой проблемы.

Критерии оценивания – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение

терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых целей, (соответствие роли – при ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда все требования выполнены в полном объеме.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения, выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающиеся не понимают проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

3.2.1. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания	Результаты обучения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков, - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности,

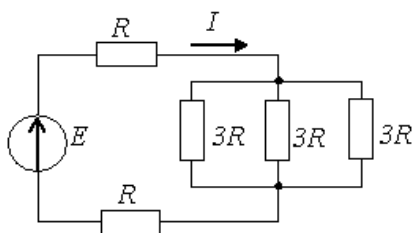
		<ul style="list-style-type: none"> - связи теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- обучающийся в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владет:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков <ul style="list-style-type: none"> - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связи теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	обучающийся не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым «удовлетворительно».

3.2.2. Контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов для устных ответов (варианты теста)

Варианты теста

1: Эквивалентное сопротивление относительно источника ЭДС составит ...



1. $6R$
2. $5R$
3. $11R$
4. $3R$

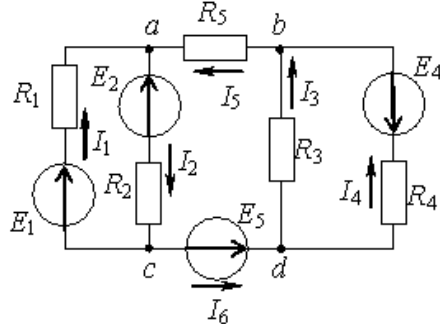
2: В симметричной трехфазной системе напряжений прямой последовательности векторы напряжений U_a , U_b , U_c сдвинуты друг относительно друга на угол ...

1. $+2\pi/3$
2. $+\pi$
3. $-4\pi/3$
4. $-2\pi/3$

3: Если индуктивное сопротивление $X_L = 100 \text{ Ом}$, то комплексное сопротивление Z_L индуктивного элемента составляет...

1. $j 100 \text{ Ом}$
2. 100 Ом
3. $-j 100 \text{ Ом}$
4. $100e^{-j\pi/2} \text{ Ом}$

4: Для узла «a» справедливо уравнение по первому закону Кирхгофа ...

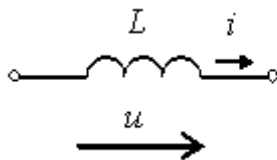


1. $I_1 - I_2 - I_5 = 0$
2. $I_1 - I_2 + I_5 = 0$
3. $I_1 + I_2 + I_5 = 0$
4. $-I_1 + I_2 + I_5 = 0$

5: Для однофазного синусоидального тока $i(t) = 2\sin(314t - \pi/2) \text{ А}$ период T составляет ...

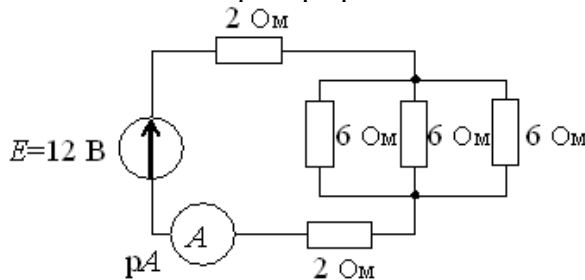
1. 50 с
2. 0,02 с
3. 2 с
4. 314 с

6: Если индуктивное сопротивление X_L при угловой частоте ω , равной 314 рад/с, составляет 100 Ом, то величина L равна ...



1. 314 Ом
2. 0,318 Гн
3. 100 Гн
4. 0,01 Ом

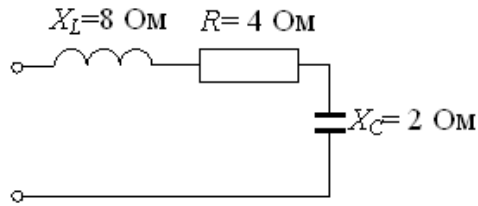
7: Показание амперметра рА составит ...



1. 2А
2. 1,7 А
3. 1,2 А

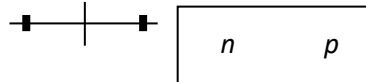
4. 0,5 А

8: При уменьшении в 2 раза частоты цепи реактивное сопротивление X составит ...



1. -: 6 Ом
2. -: 0 Ом
3. -: 10 Ом
4. -: 17 Ом

9. На рисунке изображена структура...



1. полевого транзистора
2. биполярного транзистора
3. выпрямительного диода
4. тиристора

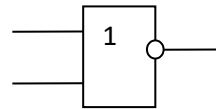
10. Схема выполняет операцию ...

1. $y = \overline{x_1 - x_2}$

x_1 2. $y = \sqrt{x_1 + x_2}$ x_2

3 $y = \overline{x_1 + x_2}$ y

x_2 4. $y = x_1 + x_2$ x_2



КЛЮЧ: 1-4, 2-1, 3-1, 4-2, 5-2, 6-2, 7-1, 8-2, 9-3, 10-3.

Вопросы для устных ответов

1. Элементы электрических цепей постоянного тока
2. Постоянный электрический ток
3. Резистивный элемент
4. Сопротивление проводника
5. Источники постоянного тока
6. Закон Ома.
7. Законы Кирхгофа.
8. Работа и мощность тока. Баланс мощностей
9. Закон Джоуля-Ленца
10. Метод контурных токов
11. Метод эквивалентного генератора
12. Метод узловых потенциалов
13. Элементы цепей переменного тока
14. Резистивный элемент в цепях переменного тока
15. Индуктивный элемент в цепях переменного тока
16. Емкостный элемент в цепях переменного тока
17. Активное, реактивное и полное сопротивления
18. Источники переменного тока
19. Представление синусоидальных величин
20. Максимальное, среднее и действующее значение синусоидальных величин
21. Активная, реактивная и полная мощность. Баланс мощности
22. Резонанс напряжений
23. Резонанс тока
24. Трехфазные цепи. Соединение фаз звездой
25. Трехфазные цепи. Соединение фаз треугольником
26. Нелинейные электрические цепи

27. Магнитные цепи. Закон полного тока
28. Свойства ферромагнитных материалов
29. Принцип действия однофазного трансформатора
30. Особенности трехфазных трансформаторов
31. Автотрансформаторы
32. Многообмоточные трансформаторы
33. Устройство машины постоянного тока
34. Режимы работы машины постоянного тока
35. Устройство асинхронной машины
36. Рабочие характеристики асинхронного двигателя
37. Устройство синхронной машины
38. Режимы работы синхронной машины
39. Общие сведения об электроприводе
40. Примесные и собственные полупроводники
41. Электронно-дырочный переход
42. ВАХ р-п перехода
43. Выпрямительный диод
44. Варикап
45. Стабилитрон
46. Туннельный диод
47. Фотодиод
48. Светодиод
49. Биполярный транзистор
50. Режимы работы биполярного транзистора
51. Характеристики и параметры биполярного транзистора
52. Полевой транзистор
53. Режимы работы и характеристики полевого транзистора
54. Динистор и тиристор
55. Классификация и основные параметры усилителей
56. Характеристики усилителей
57. Обратная связь в усилителях
58. Операционные усилители
59. Повторитель напряжения
60. Повторитель тока
61. Делитель напряжения
62. Двухкаскадные усилители
63. Активные фильтры
64. Вторичные источники питания
65. Выпрямители
66. Сглаживающие фильтры
67. Основы алгебры логики
68. Преобразователи кодов: семисегментный индикатор
69. Преобразователи кодов: матричный и шкальный индикаторы
70. Шифратор и дешифратор
71. Цифровые компараторы
72. Мультиплексор и демультиплексор
73. Сумматоры
74. Параллельный сумматор
75. Триггеры. Основные положения
76. Виды триггеров
77. Принципы построения триггеров
78. Счетчики импульсов. Основные положения

- 79. Асинхронные счетчики
- 80. Синхронные счетчики
- 81. Регистры сдвига
- 82. Цифро-аналоговые преобразователи
- 83. Аналого-цифровые преобразователи

Тексты проблемно-аналитических и (или) практических учебно-профессиональных задач

- 1) В схеме, приведенной на рис. 1, известны параметры источника и резисторов. Определить величину токов, протекающих через резисторы. Проверить решение задачи составлением баланса мощностей.

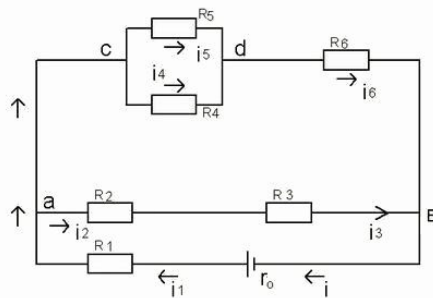


рис. 1

Дано:

$$\begin{aligned}
 E &= 100\text{В} \\
 R_0 &= 0,5\text{ Ом} \\
 R_1 &= 11,5\text{ Ом} \\
 R_2 &= 6\text{ Ом} \\
 R_3 &= 4\text{ Ом} \\
 R_4 &= 30\text{ Ом} \\
 R_5 &= 60\text{ Ом} \\
 R_6 &= 20\text{ Ом}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I_1 \div I_5 \\
 U_1 \div U_5 \\
 \Sigma P
 \end{aligned}$$

Решение:

1. Покажем стрелками направление токов в резисторах.
2. Приведем схему к эквивалентной с одним резистором, осуществляя замену соединенных последовательно или параллельно резисторов на один эквивалентный:

- 2.1. Эквивалентный резистор для R_2 и R_3 , соединенных последовательно:

$$R_{23} = R_2 + R_3 = 6 + 4 = 10\text{ Ом};$$

- 2.2. Эквивалентный резистор для параллельно включенных R_4 и R_5 :

$$R_{45} = R_4 + R_5 = 30 + 60 = 20\text{ Ом};$$

- 2.3. Эквивалентный резистор для последовательно соединенных R_{45} и R_6 (рис.2):

$$R_{456} = R_{45} + R_6 = 20 + 20 = 40\text{ Ом}$$

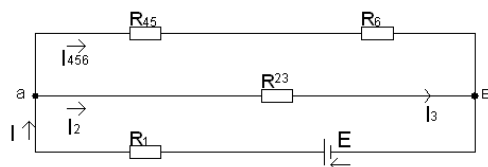


рис. 2

- 2.4. Эквивалентный резистор для параллельно соединенных (рис.2) резисторов R_{456} и R_{23} :

$$R_{23} \cdot R_{456} \quad 10 \cdot 40$$

$$R_{ав} = R_{23} + R_{456} = 10 + 40 = 8\text{ Ом};$$

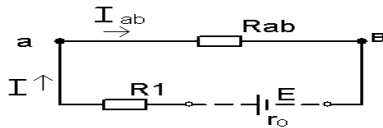


рис. 3

2.5. Эквивалентное сопротивление цепи относительно зажимов источника (рис. 3):
 $R_{\Sigma} = R_1 + R_{ab} = 11,5 + 8 = 19,5 \text{ Ом.}$

3. Определим ток всей цепи: (закон Ома для цепи, рис. 3).

$$I = \frac{E}{R_{\Sigma} + r_o} = \frac{100}{19,5 + 0,5} = 5 \text{ A.}$$

4. Определим токи через резисторы:

4.1. $I_1 = I_{ab} = I = 5 \text{ A}$ (схема рис. 3);

4.2. Напряжение U_{ab} : (закон Ома для участка «ав»)

$$U_{ab} = I_{ab} \cdot R_{ab} = 5 \cdot 8 = 40 \text{ В;}$$

4.3. Токи резисторов R_2 и R_3 (схема рис. 2)

$$I_2 = I_3 = \frac{U_{ab}}{R_{23}} = \frac{40}{10} = 4 \text{ A;}$$

4.4. Ток через резистор R_{456} (схема рис. 2)

$$I_{456} = \frac{U_{ab}}{R_{456}} = \frac{40}{40} = 1 \text{ A;}$$

Или $I_{456} = I - I_2 = 5 - 4 = 1 \text{ A}$ (1-й закон Кирхгофа для узла «а»).

4.1. Токи резисторов R_4 , R_5 , R_6 :

$$I_6 = I_{456} = 1 \text{ A;}$$

Напряжение U_{cd} (схема рис. 1): $U_{cd} = I_{456} \cdot R_{45} = 1 \cdot 20 = 20 \text{ В;}$

5. Определим напряжения на резисторах:

5.1. $U_n = I_n R_n$ $U_1 = 5 \cdot 11,5 = 57,5 \text{ В,}$

$$U_2 = 4 \cdot 6 = 24 \text{ В,}$$

$$U_3 = 4 \cdot 4 = 16 \text{ В}$$

$$U_4 = U_5 = U_{CD} = 20 \text{ В}$$

$$U_4 = 0,64 \cdot 30 = 20,1 \text{ В,}$$

$$U_5 = 0,33 \cdot 60 = 19,8 \text{ В,}$$

$$U_6 = 1 \cdot 20 = 20 \text{ В}$$

$$U_0 = 5 \cdot 0,5 = 2,5 \text{ В.}$$

5.2. $I_4 = \frac{U_{cd}}{R_4} = \frac{20}{30} = 0,67 \text{ A,}$

$$I_5 = \frac{U_{cd}}{R_5} = \frac{20}{60} = 0,33 \text{ A.}$$

6. Составляем баланс мощностей:

$$\sum P_u = \sum P_{\text{потр.}}$$

$$\sum P_u = P = E \cdot I = 100 \cdot 5 = 500 \text{ Вт,}$$

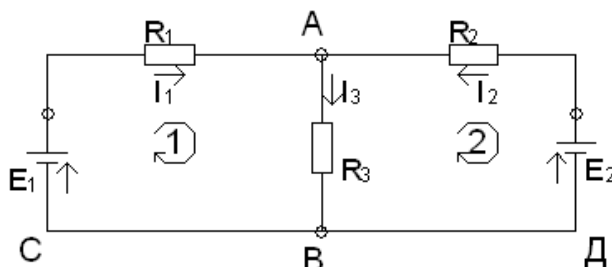
$$\begin{aligned} \sum P_{\text{потр.}} &= P_0 + P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 = \\ &= I^2 R_0 + I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 + I_3^2 R_3 + I_4^2 R_4 + I_5^2 R_5 + I_6^2 R_6 = \\ &= 5^2 \cdot 0,5 + 5^2 \cdot 11,5 + 4^2 \cdot 6 + 4^2 \cdot 4 + 0,67^2 \cdot 30 + 0,33^2 \cdot 60 + 1^2 \cdot 20 = 500 \text{ Вт} \\ &500 = 500 \end{aligned}$$

Выполнения баланса мощностей свидетельствует о правильности решения.

2) Используя законы Кирхгофа, определить токи в резисторах цепи. Проверить решение составлением баланса мощностей.

$$E_1 = 200 \text{ В}$$

$E_2 = 100 \text{ В}$
 $R_1 = 17 \text{ Ом}$
 $R_2 = 21 \text{ Ом}$
 $R_3 = 30 \text{ Ом}$
 $I_1 - ? I_2 - ? I_3 - ?$
 ΣP .



Решение:

1. Произвольно указываем направление токов в резисторах стрелками.
2. Составляем необходимое число уравнений - 3, используя законы Кирхгофа. Так как узловых точек в схеме две, то составляем одно

уравнение (узел А)

$$I_1 + I_2 = I_3 \quad (1)$$

3. Недостающее число уравнений составляем согласно второму закону:

$$\text{- для контура ABCA} \quad E_1 = I_1 R_1 + I_3 R_3 \quad (2)$$

$$\text{- для контура АДВА} \quad -E_2 = -I_2 R_2 - I_3 R_3 \quad (3)$$

4. Определяем токи резисторов, решая систему полученных уравнений:

$$E_1 = I_1 R_1 + (I_1 + I_2) R_3 = I_1 (R_1 + R_3) + I_2 R_3$$

$$E_2 = I_2 R_2 + (I_1 + I_2) R_3 = I_2 (R_2 + R_3) + I_1 R_3$$

5. Подставляем значения ЭДС и сопротивлений:

$$200 = 47I_1 + 30I_2 \quad (2a)$$

$$100 = 30I_1 + 51I_2 \quad (3a)$$

6. Разделим (2a) на 47 и (3a) на 30 и вычтем из (2a) (3a)

$$-4,25 = I_1 + 0,64I_2$$

$$-3,33 = I_1 + 1,7I_2$$

$$\text{-----} \quad , \text{ откуда } I_2 = - \frac{0,92}{1,06} = -0,87 \text{ А}$$

$$0,92 = -1,06I_2$$

(минус говорит о том, что фактически направление тока I_2 противоположно принятому)

7. Используя уравнение (2a) определим ток I_1 : $200 = 47I_1 + 30(-0,87)$; $I_1 = 4,8 \text{ А}$

8. С помощью (1) определяем ток I_3 . $I_3 = 4,8 - 0,87 = 3,93 \text{ А}$

9. Проверим решение составлением баланса мощностей: $\Sigma P_{\text{ист}} = \Sigma P_{\text{потр}}$

Так как направление тока I_2 противоположно направлению действия ЭДС E_2 , то этот источник работает в режиме потребителя электрической энергии и поэтому в уравнение баланса должен быть записан со знаком минус.

$$\Sigma P_{\text{ист}} = P_{I1} - P_{I2} = E_1 I_1 - E_2 I_2 = 200 \cdot 4,8 - 100 \cdot 0,87 = 873 \text{ Вт}$$

$$\Sigma P_{\text{потр}} = P_1 + P_2 + P_3 = I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 + I_3^2 R_3 = 4,8^2 \cdot 17 + 0,87^2 \cdot 21 + 3,93^2 \cdot 30 = 871 \text{ Вт}$$

$871 \approx 873$, что свидетельствует о правильности решения.

3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков в ходе промежуточной аттестации

Процедура оценивания знаний (тест)

Предлагаемое количество заданий	20
Последовательность выборки	Определена по разделам
Критерии оценки	- правильный ответ на вопрос
«5» если	правильно выполнено 90-100% тестовых заданий
«4» если	правильно выполнено 70-89% тестовых заданий

«3» если	правильно выполнено 50-69% тестовых заданий
----------	---

Процедура оценивания знаний (устный ответ)

Предел длительности	10 минут
Предлагаемое количество заданий	2 вопроса
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Критерии оценки	<ul style="list-style-type: none"> - требуемый объем и структура - изложение материала без фактических ошибок - логика изложения - использование соответствующей терминологии - стиль речи и культура речи - подбор примеров их научной литературы и практики
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов
«3» если	требования выполнены частично – не выдержан объем, есть фактические ошибки, нарушена логика изложения, недостаточно используется соответствующая терминология

Процедура оценивания умений и навыков (решение проблемно-аналитических и практических учебно-профессиональных задач)

Предлагаемое количество заданий	1
Последовательность выборки	Случайная
Критерии оценки:	<ul style="list-style-type: none"> - выделение и понимание проблемы - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения - полнота использования источников - наличие авторской позиции - соответствие ответа поставленному вопросу - использование социального опыта, материалов СМИ, статистических данных - логичность изложения - умение сделать квалифицированные выводы и обобщения с точки зрения решения профессиональных задач - умение привести пример - опора на теоретические положения - владение соответствующей терминологией
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов. Затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений
«3» если	требования выполнены частично – пытается обосновать свою точку зрения, однако слабо аргументирует научные положения, практически не способен самостоятельно сформулировать выводы и обобщения, не видит связь с профессиональной деятельностью

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Электронные учебные издания

1. Анисимова, М. С. Электротехника и электроника : курс лекций / М. С. Анисимова, И. С. Попова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2019. — 132 с. — ISBN 978-5-907061-32-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98934.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Гуляев, В. Г. Электротехника и электроника / В. Г. Гуляев. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 125 с. — ISBN 978-5-528-00367-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107405.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-4488-0135-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88013.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Тонн, Д. А. Электротехника и электроника: теория и лабораторная практика : учебное пособие / Д. А. Тонн. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 139 с. — ISBN 978-5-7731-0759-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93348.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4.2. Электронные образовательные ресурсы

1. Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт») [Электронный ресурс]. — URL: <https://urait.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система ZNANIUM [Электронный ресурс]. — URL: <https://znanium.com/>.
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.studentlibrary.ru/>.
4. e-Library.ru: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. — URL: <http://elibrary.ru/>.
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. — URL: <http://cyberleninka.ru/>.
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. — URL: <http://window.edu.ru/>.
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. — URL: <http://fcior.edu.ru/>.

4.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к ниже следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. — URL: <http://dic.academic.ru>.
2. Система информационно-правового обеспечения «Гарант» [Электронный ресурс]. — URL: <http://ivo.garant.ru/>.

4.4. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Лицензионное программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных приложений Microsoft Office.
2. Свободно распространяемое программное обеспечение: свободные пакеты офисных приложений Apache Open Office, LibreOffice.
3. Программное обеспечение отечественного производства: справочно-правовая система «Гарант» (Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»), образовательная платформа ЮРАЙТ (Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт»)), электронно-библиотечная система ZNANIUM, электронная библиотечная система «Консультант студента».

4.5. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины (модуля) используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, и помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Наименование учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы*	Оснащенность учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами обучения
Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная аудитория укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, оборудованием и техническими средствами обучения (мобильное мультимедийное оборудование).
Помещение для самостоятельной работы	Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева и к ЭБС.

* Номер конкретной аудитории указан в приказе об аудиторном фонде, расписании учебных занятий и расписании промежуточной аттестации.