

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Методические указания к самостоятельной работе
для студентов направления подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии
по дисциплине
«Электротехника и электроника»

Невинномысск, 2021

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями ФГОС ВО в части содержания и уровня подготовки выпускников направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Методические указания содержат рекомендации по организации самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Электротехника и электроника».

Составитель

доцент кафедры ИСЭА А.И. Колдаев

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	6
3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ	11
5. ПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЯМ	23
5.1. Подготовка к лекциям	23
5.2. Подготовка к практическим занятиям	25
5.3. Самостоятельное изучение материала тем	27
6. ПЛАН-ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	30
7. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ОТЧЕТНОСТЬ ПО НИМ	31
ЛИТЕРАТУРА	34

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Электротехника и электроника» ставит своей целью формирование набора общепрофессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Главными задачами дисциплины являются:

- обеспечение целостного представления студентов о проявлении электромагнитного поля в электрических цепях, составляющих основу различных устройств ЭВМ;
- усвоение современных методов анализа, синтеза и расчёта электрических цепей, а также, методов моделирования и исследования различных режимов электрических цепей на персональных ЭВМ;
- изучение физических принципов работы, методов изготовления и возможностей применения электронных устройств на полупроводниковых приборах;
- обеспечение ясного понимания студентами задач, решаемых с помощью электронных устройств;
- формирование представлений о математических методах их анализа и проектирования.

Методические указания предназначены для самостоятельной работы по дисциплине «Электротехника и электроника» с учетом требований ФГОС ВО для направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов (далее — СРС) является неотъемлемой составляющей образовательного процесса в Университете и является обязательной для каждого студента. Основная цель СРС — освоение в полном объёме образовательной программы и последовательное

формирование компетенций эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности. Самостоятельная работа конкретна по своей предметной направленности и сопровождается непрерывным контролем и оценкой ее результатов.

Количество часов, отводимое на самостоятельную работу, определяется учебным планом направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Содержательно самостоятельная работа студентов определяется ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, программой и учебно-методическим комплексом дисциплины «Электротехника и электроника».

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей дисциплины «Электротехника и электроника», объема часов на ее изучение, вида заданий для СРС, индивидуальных возможностей студентов и условий учебной деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием дисциплины «Электротехника и электроника», степенью подготовленности студентов. Они могут быть тесно связаны с теоретическим курсом и иметь учебный или учебно-исследовательский характер. Форму самостоятельной работы студентов определяют кафедра ИСЭА при разработке программы дисциплины «Электротехника и электроника».

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

СРС, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

В учебном процессе выделяют аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине «Электротехника и электроника» выполняется на учебных занятиях (лекциях, практических занятиях и консультациях) под руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов выполняется во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве и контроле преподавателя, но без его непосредственного участия. СРС включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным) и выполнение соответствующих заданий;
- работу над отдельными темами учебных дисциплин (модулей) в соответствии с учебно-тематическими планами;
- итоговых контрольных испытаний.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Наименование компетенций

Код	Формулировка
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: методы математического анализа и моделирования электрических цепей, схем с полупроводниковыми приборами	ОПК-1
Уметь: решать стандартные профессиональные задачи синтеза и расчета электрических цепей, схем с полупроводниковыми приборами с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1

Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	ОПК-1
--	--------------

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание лекций при очной форме обучения

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
4 семестр			
1	Законы распределения токов, напряжений и мощностей в электрических цепях 1. Закон Ома. 2. Законы Кирхгофа. 3. Баланс мощности.	1.50	
2	Методы анализа электрических цепей 1. Метод эквивалентных преобразований. 2. Метод уравнений Кирхгофа. 3. Метод контурных токов. 4. Метод узловых потенциалов.	1.50	
3	Синусоидальный ток 1. Параметры синусоидального тока. 2. Формы представления синусоидального тока. 3. Идеальные элементы в цепи синусоидального тока.	1.50	
4	Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока 1. Анализ цепей при последовательном соединении элементов. 2. Анализ цепей при параллельном соединении элементов.	1.50	
5	Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока 1. Частотные характеристики цепей первого порядка. 2. Частотные характеристики цепей второго порядка.	1.50	
6	Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока 1. Классический метод анализа переходных процессов 2. Законы коммутации. 3. Анализ переходных процессов классическим методом.	1.50	

7	Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока 1. Преобразование Лапласа и его свойства. 2. Операторные схемы замещения идеальных элементов. 3. Анализ переходных процессов в линейной электрической цепи операторным методом.	1.50	
8	Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока 1. Временные характеристики электрических цепей 2. Переходная характеристика. 3. Импульсная характеристика.	1.50	
9	Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока 1. Первичные параметры четырехполюсников. 2. Характеристические параметры четырехполюсников.	1.50	
10	Физические основы работы полупроводниковых приборов 1. Электроны и дырки в кристаллической решетке полупроводника 2. Собственные и примесные полупроводники 3. Носители заряда и их распределение в зонах проводимости	1.50	
11	Физические основы работы полупроводниковых приборов 1. Устройство и основные физические процессы в диодах 2. Параметры и характеристики диодов	1.50	
12	Физические основы работы полупроводниковых приборов 1. Устройство и основные физические процессы в транзисторе 2. Схемы включения транзисторов 3. Статические характеристики транзисторов 4. H-параметры транзистора	1.50	
13	Физические основы работы полупроводниковых приборов 1. Полевые транзисторы с управляющим р-n-переходом 2. Полевые транзисторы с изолированным затвором	1.50	
14	Физические основы работы полупроводниковых приборов 1. Динисторы 2. Тринисторы Биполярные транзисторы с изолированным затвором	1.50	

15	Физические основы работы полупроводниковых приборов 1. Фотодиоды 2. Фототранзисторы 3. Светоизлучающие диоды 4. Оптроны	1.50	
16	Основные понятия микроэлектроники 1. Интегральные схемы 2. Компоненты интегральных микросхем	1.50	
Итого за семестр		24.00	
Итого		24.00	

Наименование практических занятий при очной форме обучения

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Интерактивная форма проведения
4 семестр			
Тема 1. Законы распределения токов, напряжений и мощностей в электрических цепях			
1	Исследование электрических цепей постоянного тока	1.50	
Тема 2. Методы анализа электрических цепей			
2	Исследование эквивалентных источников ЭДС	1.50	
Тема 3. Синусоидальный ток			
3	Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока	1.50	
4	Исследование разветвленной цепи синусоидального тока	1.50	
Тема 4. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока			
5	Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки в звезду	1.50	
6	Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки по схеме	1.50	
7	Переходный процесс в цепи с конденсатором и резисторами	1.50	
8	Исследование переходного процесса в цепи с индуктивной катушкой	1.50	
9	Исследование однофазного трансформатора	1.50	
Тема 5. Физические основы работы полупроводниковых приборов			
10	Изучение свойств и характеристик полупроводниковых диодов	1.50	
11	Исследование полупроводниковых выпрямителей	1.50	
12	Исследование биполярного транзистора	1.50	

13	Усилители на биполярных транзисторах	1.50	
14	Исследование тиристоров	1.50	
Тема 6. Основные понятия микроэлектроники			
15	Исследование логических элементов	1.50	
16	Исследование полупроводниковых резисторов	1.50	
Итого за семестр		24.00	
Итого		24.00	

Наименование и содержание лекций при заочной форме обучения

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
4 семестр			
1	Законы распределения токов, напряжений и мощностей в электрических цепях 4. Закон Ома. 5. Законы Кирхгофа. 6. Баланс мощности.	1.50	
2	Физические основы работы полупроводниковых приборов 4. Электроны и дырки в кристаллической решетке полупроводника 5. Собственные и примесные полупроводники 6. Носители заряда и их распределение в зонах проводимости	1.50	
3	Основные понятия микроэлектроники 3. Интегральные схемы 4. Компоненты интегральных микросхем	1.50	
Итого за семестр		4.50	
Итого		4.50	

Наименование практических занятий при заочной форме обучения

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Интерактивная форма проведения
4 семестр			
Тема 1. Законы распределения токов, напряжений и мощностей в электрических цепях			
1	Исследование электрических цепей постоянного тока	1.50	

Тема 2. Методы анализа электрических цепей			
2	Исследование эквивалентных источников ЭДС	1.50	
Тема 5. Физические основы работы полупроводниковых приборов			
3	Изучение свойств и характеристик полупроводниковых диодов	1.50	
Итого за семестр		4.50	
Итого		4.00	

4. ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ

Вопросы для собеседования

по дисциплине «Электротехника и электроника»

Тема 1. Законы распределения токов, напряжений и мощностей в электрических цепях

Практическое занятие №1. Исследование электрических цепей постоянного тока

1. Чему равно полное сопротивление цепи при последовательном соединении резисторов?
2. Каковы падения напряжения по отношению к сопротивлениям соответствующих резисторов при их последовательном соединении?
3. Чему равно полное сопротивление цепи с параллельным соединением резисторов?
4. Каковы токи ветвей по отношению к сопротивлениям этих ветвей?
5. Какую форму имеет кривая $U=f(\alpha)$ при работе делителя в режиме холостого хода?
6. Какое напряжение получается при суммировании U_1 и U_2 ?
7. Чему равна величина сопротивления, с которого снимается напряжение U_2 , при положении 3 потенциометра?

8. Как изменяется форма кривой $U=f(\alpha)$ при подключении к делителю нагрузочного сопротивления?

9. Как влияет величина нагрузочного сопротивления на форму кривой $U=f(\alpha)$?

Тема 2. Методы анализа электрических цепей

Практическое занятие 2. Исследование эквивалентных источников ЭДС

1. Чем отличается реальный источник ЭДС от идеального?
2. Запишите уравнение по второму закону Кирхгофа для реального источника ЭДС, нагруженного сопротивлением R_n .
3. Как влияет уменьшение внутреннего сопротивления источника $R_{вн}$ на вид его характеристики $I_n = f(U)$?
4. Чем ограничен ток реального источника ЭДС в режиме короткого замыкания?
5. Для какой цели применяют последовательное включение нескольких источников ЭДС?
6. Для какой цели применяют параллельное включение нескольких источников ЭДС?
7. Как определяется эквивалентная ЭДС и внутреннее сопротивление при последовательном включении двух источников ЭДС?
8. Как определяется эквивалентная ЭДС и внутреннее сопротивление при параллельном включении двух источников ЭДС?

Тема 3. Синусоидальный ток

Практическое занятие 3. Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока

1. Как определяется фазовый сдвиг между напряжением и током в цепи с последовательным соединением резистора и индуктивной катушки?
2. Чему равно полное сопротивление такой цепи?

3. Поясните построение векторной диаграммы цепи с последовательным соединением резистора и индуктивной катушки.

4. Как определяется фазовый сдвиг между напряжением и током в цепи с последовательным соединением резистора и конденсатора?

5. Чему равно полное сопротивление такой цепи?

6. Поясните построение векторной диаграммы цепи с последовательным соединением резистора и конденсатора.

7. Чему равно полное сопротивление цепи, состоящей из последовательного соединения резистора, индуктивной катушки и конденсатора?

8. Какой режим работы электрической цепи называют резонансом напряжений?

9. Каковы особенности работы цепи в режиме резонанса напряжений?

Практическое занятие 4. Исследование разветвленной цепи синусоидального тока

1. Как определяется фазовый сдвиг между напряжением и током в цепи с параллельным соединением резистора и индуктивной катушки?

2. Чему равна полная проводимость такой цепи?

3. Поясните построение векторной диаграммы токов цепи с параллельным соединением резистора и индуктивной катушки.

4. Как определяется фазовый сдвиг между напряжением и током в цепи с параллельным соединением резистора и конденсатора?

5. Чему равна полная проводимость такой цепи?

6. Поясните построение векторной диаграммы токов цепи с параллельным соединением резистора и конденсатора.

7. Чему равна полная проводимость цепи, состоящей из параллельного соединения резистора, индуктивной катушки и конденсатора?

8. Какой режим работы электрической цепи называют резонансом тока?

9. Каковы особенности работы цепи в режиме резонанса тока?

Тема 4. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока

Практическое занятие 5. Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки в звезду

1. Каковы соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями при соединении нагрузки в звезду?
2. Как вычисляется ток нейтрального провода при соединении нагрузки в звезду?
3. Чему равен этот ток при симметричной и несимметричной нагрузке?
4. Как вычисляется мощность трехфазной цепи?
5. К чему приводит обрыв нейтрального провода при симметричной и несимметричной нагрузке? Поясните с помощью векторной диаграммы.
6. К чему приводит обрыв фазы при симметричной нагрузке в схеме с нулевым проводом? Поясните с помощью векторной диаграммы.
7. К чему приводит обрыв фазы при симметричной нагрузке в схеме без нулевого провода? Поясните с помощью векторной диаграммы.
8. К чему приводит короткое замыкание фазы? Поясните с помощью векторной диаграммы.

Практическое занятие 6. Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки по схеме

1. Каковы соотношения между линейными и фазными напряжениями при включении нагрузки в треугольник?
2. Как рассчитываются фазные токи при включении нагрузки в треугольник?

3. Каковы соотношения между линейными и фазными токами при включении нагрузки в треугольник в симметричном и несимметричном режимах?

4. Как вычисляется мощность трехфазной цепи (активная, реактивная, полная)?

5. Поясните с помощью векторных диаграмм работу цепи при коротких замыканиях в фазах нагрузки.

6. Поясните при помощи векторных диаграмм работу цепи при обрыве одной из фаз нагрузки.

7. Поясните при помощи векторных диаграмм работу цепи при обрыве линейного провода.

Практическое занятие 7. Переходный процесс в цепи с конденсатором и резисторами

1. Какой процесс в электрической цепи называется переходным?

2. В чем заключаются отличия установившегося и переходного процессов в электрической цепи?

3. Что такое постоянная времени переходного процесса?

4. Как вычисляется постоянная времени электрической цепи, содержащей резистор и конденсатор?

5. Чем определяется характер и длительность переходного процесса?

6. Поясните графический способ определения постоянной времени переходного процесса.

7. Сформулируйте второй закон коммутации.

8. Докажите второй закон коммутации.

Практическое занятие 8 Исследование переходного процесса в цепи с индуктивной катушкой

1. Чем обусловлены переходные процессы в электрических цепях?

2. Какие энергетические процессы происходят в электрической цепи в переходном режиме?
3. Что такое постоянная времени переходного процесса?
4. Как вычисляется постоянная времени электрической цепи, содержащей резистор и индуктивную катушку?
5. Чем определяется характер и длительность переходного процесса?
6. Поясните графический способ определения постоянной времени переходного процесса.
7. Сформулируйте первый закон коммутации.
8. Докажите первый закон коммутации.

Практическое занятие 9. Исследование однофазного трансформатора

1. Поясните устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
2. Что понимают под коэффициентом трансформации трансформатора? Как его вычисляют?
3. Какой режим работы трансформатора называют режимом холостого хода?
4. Для какой цели и каким образом проводят опыт холостого хода трансформатора?
5. Какой режим работы трансформатора называют режимом короткого замыкания?
6. Какое по величине напряжение подводят к первичной обмотке трансформатора в опыте короткого замыкания?
7. Какие параметры трансформатора находят из опыта короткого замыкания?
8. Каким образом проводят опыт короткого замыкания трансформатора?

Тема 5. Физические основы работы полупроводниковых приборов

Практическое занятие 10. Изучение свойств и характеристик полупроводниковых диодов

1. Что представляет собой полупроводниковый диод?
2. Чем конструктивно отличаются точечные диоды от плоскостных?
3. Нарисуйте и объясните вольтамперную характеристику полупроводникового диода.
4. Чем отличаются характеристики точечных и плоскостных диодов?
5. Как называется напряжение, при котором диод становится проводящим?
6. На каком участке вольтамперной характеристики и в каком режиме работает стабилитрон?
7. Какой минимальный ток необходим светодиоду для слабого светоизлучения?
8. Как ведет себя светоизлучение при изменении полярности прикладываемого напряжения?
9. Как ведет себя емкость запирающего слоя варикапа при увеличении обратного напряжения?

Практическое занятие 11. Исследование полупроводниковых выпрямителей

1. Поясните работу однополупериодного выпрямителя.
2. Что произойдет при изменении полярности диода в цепи (рис. 4)?
3. В чем основные недостатки однополупериодных выпрямителей?
4. Какое действие оказывает сглаживающий конденсатор на амплитуду пульсаций напряжения?
5. Поясните работу двухполупериодного мостового выпрямителя.
6. В чем преимущества двухполупериодных выпрямителей?
7. Какова частота пульсаций выходного напряжения $u_{ВЫХ}$ трехфазного выпрямителя с нулевым выводом?

8. Каково отношение выходного напряжения постоянного тока $U_{ВЫХ}$ к действующему значению входного напряжения переменного тока $U_{ВХ}$ в трехфазном выпрямителе с нулевым выводом?

9. Сделайте сравнительный анализ исследованных выпрямителей.

Практическое занятие 12. Исследование биполярного транзистора

1. Какие характеристики описывают работу биполярного транзистора?
2. Как влияет ток базы на вольтамперную характеристику п-р-п транзистора?
3. Каковы общие свойства обоих р-п переходов транзисторов двух типов?
4. Каковы отличия р-п переходов в двух типах транзисторов?
5. Какое влияние оказывает сопротивление в цепи коллектора на коэффициент усиления?
6. Какое влияние оказывает сопротивление в цепи коллектора на форму выходного напряжения?

Практическое занятие 13. Усилители на биполярных транзисторах

1. Для каких целей применяют усилители?
2. Какой из двух исследованных усилителей имеет инвертирующий эффект?
3. В каких задачах свойства усилителя с общим коллектором имеют особое применение?
4. Как отличается величина входного сопротивления усилителя при разных способах включения транзистора?
5. Как отличается величина выходного сопротивления усилителя при разных способах включения транзистора?
6. Как определяется коэффициент усиления усилителя по напряжению?
7. Объясните назначения каждого элемента схемы усилителя с общим эмиттером общим коллектором.

Практическое занятие 14. Исследование тиристор

1. Что представляет собой динистор?
2. В чем заключается отличие симистора от динистора?
3. Дайте определение напряжению отпирания и току удержания симистора.
4. Сколько р-п переходов содержит тиристор?
5. Как влияет управляющее напряжение на ток управления и анодный ток тиристора?
6. Для каких целей используют тиристоры в электронных схемах?

Тема 6. Основные понятия микроэлектроники

Практическое занятие 15. Исследование логических элементов

1. Какова формула операции элемента И?
2. Когда выходной сигнал элемента И имеет величину 1?
3. Какова формула операции элемента ИЛИ?
4. При каких условиях на входах выходной сигнал элемента ИЛИ имеет величину 1?
5. Какова формула операции элемента НЕ?
6. Какова формула операции элемента И – НЕ?
7. При каких входных сигналах выходной сигнал элемента И – НЕ имеет величину 0?
8. Какова формула операции элемента ИЛИ – НЕ?
9. При каких условиях на входах выходной сигнал элемента ИЛИ – НЕ имеет величину 0?

Практическое занятие 16. Исследование полупроводниковых резисторов

1. Проведите классификацию полупроводниковых резисторов и укажите, от каких факторов зависит их сопротивление.
2. Какую вольтамперную характеристику имеют линейные резисторы и где они находят применение?
3. Чем определяется сопротивление терморезистора?
4. В чем заключается отличие термистора от позистора?
5. Что представляет собой варистор?
6. Какой эффект положен в основу работы фоторезистора?
7. Какой полупроводниковый резистор называют тензорезистором?
8. Где и для каких целей применяются различные полупроводниковые резисторы?

Компетентностно-ориентированные задания и задачи

Задание 1

Дайте определение электрической цепи. По какому признаку элементы цепи делятся на активные и пассивные? В чем заключается моделирование электрической цепи. Проведите анализ в чем состоит отличие нелинейных элементов электрических цепей от линейных элементов? Дайте определение идеальному источнику ЭДС. Дайте определение идеальному источнику тока.

Задание 2

Сформулируйте закон Ома для пассивной и активной ветвей (обобщенный закон Ома). Сформулируйте первый закон Кирхгофа и объясните его физический смысл. Сформулируйте второй закон Кирхгофа. Почему в электрической цепи допускается заземление

только одной точки? Сформулируйте уравнение энергетического баланса и поясните его физический смысл.

Задание 3

Перечислите анализа электрических цепей. Объясните порядок сворачивания схемы со смешанным соединением к простейшей одноконтурной схеме. Как заменить несколько последовательно включенных резисторов одним эквивалентным? Чему равно сопротивление эквивалентного резистора? Как заменить несколько параллельно включенных резисторов одним эквивалентным? Чему равно сопротивление эквивалентного резистора? Поясните суть метода преобразования схемы. В каких случаях целесообразно использовать этот метод?

Задание 4

В чем заключается суть метода контурных токов? В чем преимущество метода контурных токов по сравнению с непосредственным использованием законов Кирхгофа? Поясните структуру уравнений, записанных по методу контурных токов? В чем суть метода узлового напряжения? В каких случаях можно применять метод узлового напряжения? Как рассчитывается узловое напряжение?

Задание 5

Какой переменный ток называют синусоидальным? Запишите выражение для синусоидального тока и сформулируйте определения основных величин, входящих в это выражение. Что определяет

начальная фаза синусоидального тока? Что понимают под действующим или эффективным значением синусоидального тока? Как вычисляется действующее значение синусоидально изменяющейся величины? Чему равен коэффициент амплитуды синусоидального тока? Что называется средним значением синусоидального тока?

Задание 6

Докажите, что реальную катушку можно заменить в схеме электрической цепи последовательным соединением активного и индуктивного сопротивлений.

Что такое активная и индуктивная составляющие вектора напряжения в цепи с последовательным соединением R и L ?

Опишите порядок построения векторной диаграммы при последовательном соединении R и x_L .

Задание 7

Объясните с физической точки зрения, почему RC-цепь, начинающаяся с конденсатора, может выполнять функции разделительной? Запишите уравнение по второму закону Кирхгофа для мгновенных значений в цепи с последовательным соединением резистора и конденсатора. Опишите порядок построения векторной диаграммы цепи с последовательным соединением R и C . Опишите порядок построения векторной диаграммы цепи с последовательным соединением резистора, катушки и конденсатора.

Задание 8

К источнику электрической энергии с ЭДС $E=18\text{В}$ и внутренним сопротивлением $r_{\text{вн}}=0,25\text{Ом}$ подключен приемник энергии, имеющий сопротивление $R=5,75\text{Ом}$. Начертить схему и рассчитать напряжение на внешних зажимах источника.

Задание 9

Синусоидальный ток имеет амплитуду $I_m = 10\text{А}$, угловую частоту $\omega = 314\text{рад/с}$ и начальную фазу $\psi = 30^\circ$. По этим данным записать уравнение тока и построить график $i(t)$, соответствующий этому уравнению. Определить мгновенные значения тока при $\omega t = 0; \omega t = 30^\circ; \omega t = 60^\circ$.

Задание 10

Изобразите временные диаграммы тока и напряжения для одного из диодов в схеме однофазного выпрямителя. Какое влияние оказывает емкостной характер нагрузки на работу выпрямителя? Какое влияние оказывает индуктивный характер нагрузки на работу выпрямителя?

5. ПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЯМ

5.1. Подготовка к лекциям

Главное в период подготовки к лекционным занятиям — научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым

условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Слушание и запись лекций — сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях.

Конспект лекций лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ

стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

5.2. Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с методическими указаниями, которые включают содержание работы. Тщательное продумывание и изучение вопросов основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме и по возможности подготовить по нему презентацию.

Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы практическое занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/или выступление с презентациями по выбранной проблеме.

3. Обсуждение выступлений по теме — дискуссия.

4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания.

5. Подведение итогов занятия.

Первая часть — обсуждение теоретических вопросов — проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний студентов. Примерная продолжительность — до 15 минут. Вторая часть — выступление студентов с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов практического занятия. Обязательный элемент доклада — представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность — 20-25 минут. После докладов следует их обсуждение — дискуссия. В ходе этого этапа практического занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность — до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателями определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Подведением итогов заканчивается практическое занятие.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с

дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

5.3. Самостоятельное изучение материала тем

Конспект — наиболее совершенная и наиболее сложная форма записи. Слово «конспект» происходит от латинского «conspectus», что означает «обзор, изложение». В правильно составленном конспекте обычно выделено самое основное в изучаемом тексте, сосредоточено внимание на наиболее существенном, в кратких и четких формулировках обобщены важные теоретические положения.

Конспект представляет собой относительно подробное, последовательное изложение содержания прочитанного. На первых порах целесообразно в записях ближе держаться тексту, прибегая зачастую к прямому цитированию автора. В дальнейшем, по мере выработки навыков конспектирования, записи будут носить более свободный и сжатый характер.

Конспект книги обычно ведется в тетради. В самом начале конспекта указывается фамилия автора, полное название произведения, издательство, год и место издания. При цитировании обязательная ссылка на страницу книги. Если цитата взята из собрания сочинений, то необходимо указать соответствующий том. Следует помнить, что четкая ссылка на источник — неременное правило конспектирования. Если конспектируется статья, то указывается, где и когда она была напечатана.

Конспект подразделяется на части в соответствии с заранее продуманным планом. Пункты плана записываются в тексте или на полях конспекта. Писать его рекомендуется четко и разборчиво, так как небрежная запись с течением времени становится малопонятной для ее автора. Существует правило:

конспект, составленный для себя, должен быть по возможности написан так, чтобы его легко прочитал и кто-либо другой.

Формы конспекта могут быть разными и зависят от его целевого назначения (изучение материала в целом или под определенным углом зрения, подготовка к докладу, выступлению на занятии и т.д.), а также от характера произведения (монография, статья, документ и т.п.). Если речь идет просто об изложении содержания работы, текст конспекта может быть сплошным, с выделением особо важных положений подчеркиванием или различными значками.

В случае, когда не ограничиваются переложением содержания, а фиксируют в конспекте и свои собственные суждения по данному вопросу или дополняют конспект соответствующими материалами их других источников, следует отводить место для такого рода записей. Рекомендуется разделить страницы тетради пополам по вертикали и в левой части вести конспект произведения, а в правой свои дополнительные записи, совмещая их по содержанию.

Конспектирование в большей мере, чем другие виды записей, помогает вырабатывать навыки правильного изложения в письменной форме важные теоретических и практических вопросов, умение четко их формулировать и ясно излагать своими словами.

Таким образом, составление конспекта требует вдумчивой работы, затраты времени и труда. Зато во время конспектирования приобретаются знания, создается фонд записей.

Конспект может быть текстуальным или тематическим. В текстуальном конспекте сохраняется логика и структура изучаемого произведения, а запись ведется в соответствии с расположением материала в книге. За основу тематического конспекта берется не план произведения, а содержание какой-либо темы или проблемы.

Текстуальный конспект желательно начинать после того, как вся книга прочитана и продумана, но это, к сожалению, не всегда возможно. В первую

очередь необходимо составить план произведения письменно или мысленно, поскольку в соответствии с этим планом строится дальнейшая работа. Конспект включает в себя тезисы, которые составляют его основу. Но, в отличие от тезисов, конспект содержит краткую запись не только выводов, но и доказательств, вплоть до фактического материала. Иначе говоря, конспект — это расширенные тезисы, дополненные рассуждениями и доказательствами, мыслями и соображениями составителя записи.

Как правило, конспект включает в себя и выписки, но в него могут войти отдельные места, цитируемые дословно, а также факты, примеры, цифры, таблицы и схемы, взятые из книги. Следует помнить, что работа над конспектом только тогда будет творческой, когда она не ограничена текстом изучаемого произведения. Нужно дополнять конспект данными из другими источниками.

В конспекте необходимо выделять отдельные места текста в зависимости от их значимости. Можно пользоваться различными способами: подчеркиваниями, вопросительными и восклицательными знаками, репликами, краткими оценками, писать на полях своих конспектов слова: «важно», «очень важно», «верно», «характерно».

В конспект могут помещаться диаграммы, схемы, таблицы, которые придадут ему наглядность.

Составлению тематического конспекта предшествует тщательное изучение всей литературы, подобранной для раскрытия данной темы. Бывает, что какая-либо тема рассматривается в нескольких главах или в разных местах книги. А в конспекте весь материал, относящийся к теме, будет сосредоточен в одном месте. В плане конспекта рекомендуется делать пометки, к каким источникам (вплоть до страницы) придется обратиться для раскрытия вопросов. Тематический конспект составляется обычно для того, чтобы глубже изучить определенный вопрос, подготовиться к докладу, лекции или выступлению на семинарском занятии. Такой конспект по содержанию

приближается к реферату, докладу по избранной теме, особенно если включает и собственный вклад в изучение проблемы.

6. ПЛАН-ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с лабораторными и практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Технологическая карта самостоятельной работы студента очной формы обучения

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
4 семестр						
ОПК-1	Подготовка к лекции	Конспект	Собеседование	9.98	0.53	10.50
ОПК-1	Подготовка к практическому занятию	Отчет	Собеседование	9.98	0.53	10.50
ОПК-1	Самостоятельное изучение литературы	Конспект лекций	Собеседование	37.04	1.94	39.00
Итого за семестр				57.00	3.00	60.00
Итого				57.00	3.00	60.00

Технологическая карта самостоятельной работы студента заочной формы обучения

				Объем часов, в том числе

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
4 семестр						
ОПК-1	Подготовка лекции	Конспект	Собеседование	9.98	0.53	10.50
ОПК-1	Подготовка практическому занятию	Отчет	Собеседование	9.98	0.53	10.50
ОПК-1	Самостоятельное изучение литературы	Конспект лекций	Собеседование	76.05	1.95	78.00
Итого за семестр				96.00	3.00	99.00
Итого				96.00	3.00	99.00

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ОТЧЕТНОСТЬ ПО НИМ

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по дисциплине оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
4 семестр			
1	Практическое занятие 6	6	15
2	Практическое занятие 12	12	15
3	Практическое занятие 16	16	25
Итого за 4 семестр:			55
Итого:			55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком

контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Промежуточная аттестация в форме **зачета с оценкой**

Процедура зачета (зачета с оценкой) как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

Количество баллов за зачет (Sзач) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре

Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ($R_{сем}$)	Количество баллов за зачет ($S_{зач}$)
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	40
$39 \leq R_{сем} < 50$	35
$33 \leq R_{сем} < 39$	27
$R_{сем} < 33$	0

При зачете с оценкой используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

<i>Рейтинговый балл по дисциплине</i>	<i>Оценка по 5-балльной системе</i>
<i>88-100</i>	<i>Отлично</i>
<i>72-87</i>	<i>Хорошо</i>
<i>53-71</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i><53</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

Для студентов заочной формы обучения рейтинговая оценка знаний не предусмотрена

ЛИТЕРАТУРА

Перечень основной литературы:

1. Батура, М. П. Теория электрических цепей : учебник / М. П. Батура, А. П. Кузнецов, А. П. Курулев ; под редакцией А. П. Курулев. — Минск : Вышэйшая школа, 2015. — 607 с. — ISBN 978-985-06-2562-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/52136.html>
2. Крайний, В. И. Основы электроники. Цифровая электроника : учебное пособие / В. И. Крайний, А. Н. Семенов. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2019. — 72 с. — ISBN 978-5-7038-5270-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110693.html>

Перечень дополнительной литературы:

1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л.А. Бессонов. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 701 с. - (Бакалавр. Углубленный курс). - На учебнике гриф: Доп.МО. - Библиогр.: с. 605-606. - ISBN 978-5-9916-2562-3
2. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : учебник / Л. А. Бессонов. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 317 с. - (Бакалавр. Углубленный курс). - Доп. Мин. обр. и науки РФ. - Прил.: с. 277. - Библиогр.: с. 275. - ISBN 978-5-9916-3176-1
3. Физические основы электроники и электротехники : учебное пособие / А. Н. Ларионов, Ю. И. Кураков, В. С. Воищев [и др.]. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 434 с. — ISBN 978-5-7267-0802-7. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. —
URL: <https://www.iprbookshop.ru/72782.html>