

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности
А.А.Панфилов
« 01 » 07 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА
МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль/программа подготовки: Мехатроника и робототехника

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. за- нятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной ат- тестации (экзамен/зачет/зачет с оцен- кой)
1	5/180	18	18	18	81	45/экз
2	3/108	18	-	18	36	36/экз
Итого	8/288	36	18	36	117	81/экз(2)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: освоение теоретических основ электротехники и электроники, понимание характера работы электротехнических и электронных элементов мехатронных систем, опираясь на физические принципы функционирования и анализ схемных моделей; приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электронных устройств в мехатронике и робототехнике, подготовка студента к пониманию принципа действия современного электрооборудования роботов.

Задачи:

- изучить теоретические основы электротехники, цепей постоянного и переменного тока;
- изучить основы электроники полупроводниковых приборов и компонентов и основные схемы их включения;
- изучить теоретические основы работы электронных устройств мехатронных и робототехнических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Электротехника и электроника мехатронных и робототехнических систем» относится к базовой части Б1.Б блока дисциплин ОПОП бакалавриата по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Пререквизиты дисциплины: высшая математика, физика, информатика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-2	частичное	Знать: основные законы электротехники для составления и расчета электрических цепей; методику представления электротехнических устройств схемами замещения. Уметь: проводить простые электрические измерения и выполнять эксперименты с отдельными электротехническими и электронными устройствами. Владеть физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем
ПК-11	частичное	Знать: классификацию, назначение, области применения электрических компонентов схем устройств мехатронных и робототехнических систем; основные схемы включения электронных компонентов мехатронных и робототехнических систем; классификацию, назначение, элементную базу, характеристики; параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Уметь: рассчитывать электрические цепи с использованием закона Ома; пользоваться справочными данными полупроводниковых приборов; обобщать и анализировать результаты решения конкретных электротехнических задач, аргументировано и логически верно представлять (устно и письменно) результаты выполненных самостоятельно практи-

		<p>ческих и лабораторных работ; выполнять лабораторные и практические работы в составе бригады; выполнять необходимые расчеты с использованием физико-математического аппарата.</p> <p>Владеть: методиками расчета и экспериментального определения параметров электронных компонентов в цепях постоянного и переменного тока; проектирования элементарных узлов электронных схем; программными средствами схемотехнического моделирования электронных схем; методикой сборки электрических цепей и измерений синусоидальных токов и напряжений, мощности в электрических цепях; способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием</p>
--	--	---

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение	1	1	2			9	2/100	
2	Линейные электрические цепи постоянного тока	1	2-7	6	8	6	36	10/50	Рейтинг-контроль №1
3	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	1	8-13	6	6	6	18	12/67	Рейтинг-контроль №2
4	Трехфазные цепи	1	14-18	4	4	6	18	8/57	Рейтинг-контроль №3
Всего за 1 семестр:				18	18	18	81	32/59	Экзамен
5	Трансформаторы	2	1-4	4		4	8	4/50	
6	Основы электроснабжения	2	5-7	2			8	2/100	Рейтинг-контроль №1
7	Основы электроники	2	8-18	12		14	20	12/46	Рейтинг-контроль №2, рейтинг-контроль №3
Всего за 2 семестр:				18	-	18	36	18/50	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР					-				-
Итого по дисциплине				36	18	36	117	50/56	Экзамен (2)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение

Тема 1. Электротехники и электроника в мехатронике и робототехнике.

Электрическая энергия, особенности ее производства, распределения и области применения. Основные этапы развития электротехники. Роль электротехники и электроники в развитии мехатроники. Значение электротехнической подготовки для специалистов в области мехатроники и робототехники.

Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока

Тема 1. Электрическая цепь и ее элементы.

Классификация элементов электрических цепей, их свойства и характеристики. Представление реального источника электрической энергии схемой замещения. Топологические понятия теории электрических цепей. Классификация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные, с одним и несколькими источниками энергии.

Тема 2. Законы Ома и Кирхгофа.

Применение основных законов электротехники для расчета электрических цепей постоянного тока. Число независимых уравнений по первому и второму законам Кирхгофа. Распределение потенциала в электрических цепях. Потенциальная диаграмма. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Баланс мощностей для электрической цепи. Анализ цепей с одним источником энергии при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных элементов методом эквивалентных преобразований.

Тема 3. Преобразование электрических цепей.

Преобразование «треугольника» сопротивлений в эквивалентную «звезду» и наоборот. Принцип наложения и метод наложения. Расчет токов от действия каждой ЭДС, определение токов в ветвях сложной электрической цепи. Метод контурных токов, метод узловых потенциалов и их применение в расчете электрических цепей постоянного тока. Собственные и взаимные сопротивления контуров. Связь контурных токов с токами ветвей.

Раздел 3. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока

Тема 1. Однофазный синусоидальный ток.

Основные величины, характеризующие однофазный синусоидальный ток. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока. Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами. Векторные диаграммы.

Тема 2. Цепь синусоидального тока с двухполюсным элементом (резистором, идеальной катушкой, идеальным конденсатором).

Напряжение, ток, разность фаз напряжения и тока, мощность, векторная диаграмма. Цепь синусоидального тока с последовательным соединением резистора, катушки индуктивности и конденсатора. Полное сопротивление. Закон Ома. Разность фаз напряжения и тока. Три случая векторных диаграмм. Активная, реактивная и полная мощности. «Треугольники» напряжений, сопротивлений, мощностей.

Тема 3. Параллельное соединение приемников в цепи синусоидального тока.

«Треугольники» токов, проводимостей и мощностей. Векторные диаграммы цепи (три случая). Компенсация реактивной мощности в электрических сетях. Коэффициент мощности и его влияние на технико-экономические показатели электроустановок. Способы повышения коэффициента мощности.

Раздел 4. Трехфазные цепи

Тема 1. Трехфазная система ЭДС.

Элементы трехфазных цепей. Простейший трехфазный генератор. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями.

Тема 2. Расчет трехфазной цепи.

Трехфазная цепь при соединении фаз приемника «звездой». Симметричная и несимметричная нагрузки при наличии нейтрального провода и без него. Векторные диаграммы. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «треугольником».

Тема 3. Определение фазных и линейных токов.

Определение фазных и линейных токов при симметричной и несимметричной нагрузках. Векторные диаграммы. Мощность симметричной и несимметричной трехфазной цепи.

Раздел 5. Трансформаторы

Тема 1. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора.

Режим холостого хода трансформатора. Рабочий режим трансформатора. Уравнения электрического и магнитного состояния. Потери и коэффициент полезного действия трансформатора.

Раздел 6. Основы электроснабжения

Тема 1. Обеспечение потребителей электрической энергией.

Система электроснабжения. Электрическая Сеть. Линия электропередачи (ЛЭП). Ступени распределения электроэнергии. Распределительные устройства (РУ). Распределительные пункты (РП). Подстанции.

Тема 2. Электроснабжение жилых и общественных зданий.

Электрическая сеть здания. Электроснабжение предприятий.

Раздел 7. Основы электроники

Тема 1. Полупроводники.

Полупроводниковые приборы. Общие сведения. Примесный полупроводник. Токи в полупроводниках. Полупроводниковый диод. P-n-переход и его свойства. Особенности расчёта схем с диодами и упрощённые модели диодов. Параметры полупроводниковых диодов.

Тема 2. Разновидности диодов.

Разновидности диодов: выпрямительные; светодиоды, стабилитроны, лазерные, фотодиоды, туннельные диоды, обращённые диоды, диоды Шоттки. Выпрямители: однополупериодный, двухполупериодный, трёхфазный.

Тема 3. Биполярные транзисторы.

Общие сведения. Основные схемы включения транзистора. Основные параметры биполярных транзисторов. Составные транзисторы.

Тема 4. Полевые транзисторы.

Общие сведения. Основные параметры полевых транзисторов.

Тема 5. Транзисторный ключ.

Общие сведения. Транзисторный ключ на биполярном транзисторе. Транзисторный ключ на MOSFET транзисторах. Транзисторный ключ на IGBT транзисторах.

Тема 6. Тиристоры.

Общие сведения. параметры тиристоров. Разновидности тиристоров. Динистор. Симистор. Основные схемы включения тиристора.

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока

Тема 1. Электрическая цепь и ее элементы.

Практическое занятие 1. Расчет эквивалентных сопротивлений.

Лабораторная работа 1. Основы имитационного моделирования электрических схем.

Тема 2. Законы Ома и Кирхгофа.

Практическое занятие 2. Расчет линейных электрических цепей с использованием основных законов.

Лабораторная работа 2. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока.

Практическое занятие 3. Метод контурных токов и узловых потенциалов.

Раздел 3. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока

Тема 1. Однофазный синусоидальный ток.

Практическое занятие 4. Расчет мгновенных значений синусоидального тока, напряжения и мощности. Построение векторных диаграмм.

Тема 2. Цепь синусоидального тока с двухполюсным элементом (резистором, идеальной катушкой, идеальным конденсатором).

Практическое занятие 5. Расчет активной и реактивной составляющих напряжения, тока и мощности при последовательном и параллельном соединении элементов.

Лабораторная работа 3. Исследование цепи с активными и реактивными сопротивлениями при однофазном синусоидальном напряжении.

Раздел 4. Трёхфазные цепи

Тема 2. Расчет трёхфазной цепи.

Практическое занятие 6. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз «звездой» и «треугольником».

Тема 3. Определение фазных и линейных токов.

Практическое занятие 7. Определение фазных и линейных токов при симметричной и несимметричной нагрузках.

Лабораторная работа 4. Исследование цепи с активным и реактивными сопротивлениями при трехфазном синусоидальном напряжении.

Раздел 5. Трансформаторы

Тема 1. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора.

Лабораторная работа 5. Исследование режимов работы трансформатора.

Раздел 7. Основы электроники

Тема 2. Разновидности диодов.

Лабораторная работа 6. Исследование одно-, двух- и трёхфазных выпрямителей переменного тока.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Электротехника и электроника мехатронных и робототехнических систем» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (тема №1.1, тема №2.1, тема №2.2, тема №2.3, тема №3.1, тема №3.2, тема №3.3, тема №4.1, тема №4.2, тема №5.1, тема №7.2, тема №7.3, тема №7.4, тема №7.5, тема №7.6.);
- Групповая дискуссия (тема №2.2, тема №3.2, тема №3.3, тема №4.3, тема №7.2, тема №7.5);
- Тренинг (тема №2.3, тема №3.3, тема №4.3, тема №7.2, тема №7.5);
- Анализ ситуаций (тема №2.3, тема №3.3, тема №4.3, тема №7.2, тема №7.5);
- Применение имитационных моделей (тема №2.1, тема №2.2, тема №3.2, тема №4.3, тема №5.5, тема №7.2);
- Разбор конкретных ситуаций (тема №2.2, тема №3.2, тема №4.2, тема №6.2).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости:

Рейтинг-контроль №1, 1 сем.

1. Определить сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 100 Вт и 220 В.
2. Какой из проводов одинаково диаметра и длины сильнее нагревается – медный или стальной при одной и той же силе тока?
3. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному включить ещё один элемент?
4. В электрической сети постоянного тока напряжение на зажимах источника электроэнергии 26 В. Напряжение на зажимах потребителя 25 В. Определить потерю напряжения на зажимах в процентах.
5. Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В?
6. Какой из проводов одинаковой длины из одного и того же материала, но разного диаметра, сильнее нагревается при одном и том же токе?
7. В каких проводах высокая механическая прочность совмещается с хорошей электропроводностью?
8. Определить полное сопротивление цепи при параллельном соединении потребителей, сопротивление которых по 10 Ом?

9. Два источника имеют одинаковые ЭДС и токи, но разные внутренние сопротивления. Какой из источников имеет больший КПД?
10. В электрической схеме два резистивных элемента соединены последовательно. Чему равно напряжение на входе при силе тока 0,1 А, если $R_1 = 100 \text{ Ом}$; $R_2 = 200 \text{ Ом}$?
11. Какое из приведенных свойств не соответствует параллельному соединению ветвей?
12. Какие приборы способны измерить напряжение в электрической цепи?
13. Какой способ соединения источников позволяет увеличить напряжение?
14. Электрическое сопротивление человеческого тела 5000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 100 В?
15. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 150 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток до разветвления.

Рейтинг-контроль №2, 1 сем.

1. Заданы ток и напряжение: $i = I_{\max} \cdot \sin(t)$ $u = U_{\max} \cdot \sin(t + 300)$. Определите угол сдвига фаз.
2. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением $R=220 \text{ Ом}$. Напряжение на её зажимах $u = 220 \cdot \sin 628t$. Определите показания амперметра и вольтметра.
3. Амплитуда синусоидального напряжения 100 В, начальная фаза = - 60°, частота 50 Гц. Запишите уравнение мгновенного значения этого напряжения.
4. Полная потребляемая мощность нагрузки $S = 140 \text{ кВт}$, а реактивная мощность $Q = 95 \text{ кВАР}$. Определите коэффициент нагрузки.
5. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?
6. Напряжение на зажимах цепи с резистивным элементом изменяется по закону: $u = 100 \sin 314t$. Определите закон изменения тока в цепи, если $R = 20 \text{ Ом}$.
7. Амплитуда значения тока $I_{\max} = 5 \text{ А}$, а начальная фаза $\varphi = 300$. Запишите выражения для мгновенного значения этого тока.
8. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока 400 Гц.
9. В электрической цепи переменного тока, содержащей только активное сопротивление R , электрический ток.
10. Обычно векторные диаграммы строят для?
11. Амплитудное значение напряжения $U_{\max} = 120 \text{ В}$, начальная фаза $\varphi = 45$. Запишите уравнение для мгновенного значения этого напряжения.
12. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра (R и X_L) одновременно увеличатся в два раза?
13. Мгновенное значение тока $I = 16 \sin 157 t$. Определите амплитудное и действующее значение тока.
14. Каково соотношение между амплитудным и действующим значением синусоидального
15. В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в какую энергию?
16. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.
17. Конденсатор емкостью C подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 3 раза?
18. Как изменится период синусоидального сигнала при уменьшении частоты в 3 раза?
19. Катушка с индуктивностью L подключена к источнику синусоидального напряжения.
20. Как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в 3 раза?

Рейтинг-контроль №3, 1 сем.

1. Чему равен ток в нулевом проводе в симметричной трёхфазной цепи при соединении нагрузки в звезду?
2. Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?

3. Почему обрыв нейтрального провода четырехпроводной системы является аварийным режимом?
4. Выберите соотношение, которое соответствует фазным и линейным токам в трехфазной электрической цепи при соединении звездой.
5. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трехфазную сеть с напряжением 220 В. Определить схему соединения ламп.
6. Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии треугольником.
7. В трехфазной цепи линейное напряжение 220 В, линейный ток 2 А, активная мощность 380 Вт. Найти коэффициент мощности.
8. В трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?
9. Линейный ток равен 2,2 А. Рассчитать фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой.
10. В симметричной трехфазной цепи линейный ток 2,2 А. Рассчитать фазный ток, если нагрузка соединена треугольником.
11. Угол сдвига между тремя синусоидальными ЭДС, образующими трехфазную симметричную систему составляет?
12. Может ли ток в нулевом проводе четырехпроводной цепи, соединенной звездой быть равным нулю?
13. Нагрузка соединена по схеме четырехпроводной цепи. Будут ли меняться фазные напряжения на нагрузке при обрыве нулевого провода: 1) симметричной нагрузки 2) несимметричной нагрузки?

Рейтинг-контроль №1, 2 сем.

1. Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией бытовых потребителей?
2. Измерительный трансформатор тока имеет обмотки с числом витков 2 и 100. Определить его коэффициент трансформации.
3. Какой прибор нельзя подключить к измерительной обмотке трансформатора тока?
4. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе 6000 В, на выходе 100 В. Определить коэффициент трансформации.
5. При каких значениях коэффициента трансформации целесообразно применять автотрансформаторы?
6. Почему сварочный трансформатор изготавливают на сравнительно небольшое вторичное напряжение?
7. Какой физический закон лежит в основе принципа действия трансформатора?
8. На какие режимы работы рассчитаны трансформаторы 1) напряжения, 2) тока?
9. Как повлияет на величину тока холостого хода уменьшение числа витков первичной обмотки однофазного трансформатора?
10. Определить коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока, если его номинальные параметры составляют $I = 100 \text{ А}$; $I = 5 \text{ А}$?
11. В каком режиме работают измерительные трансформаторы тока (ТТ) и трансформаторы напряжения (ТН). Указать неправильный ответ:
12. К чему приводит обрыв вторичной цепи трансформатора тока?
13. В каких режимах может работать силовой трансформатор?
14. Какие трансформаторы позволяют плавно изменять напряжение на выходных зажимах?
15. Какой режим работы трансформатора позволяет определить коэффициент трансформации?
16. Первичная обмотка трансформатора содержит 600 витков, а коэффициент трансформации равен 20. Сколько витков во вторичной обмотке?
17. Чем принципиально отличаются автотрансформаторы от трансформатора?
18. Какие устройства нельзя подключать к измерительному трансформатору напряжения?

Рейтинг-контроль №2, 2 сем.

1. Какие диоды применяют для выпрямления переменного тока?
2. В каких случаях в схемах выпрямителей используется параллельное включение диодов?
3. Из каких элементов можно составить сглаживающие фильтры?
4. Для выпрямления переменного напряжения применяют?
5. Какие направления характерны для совершенствования элементной базы электроники?
6. Каким образом элементы интегральной микросхемы соединяют между собой?
7. Сколько р-п переходов содержит полупроводниковый диод?
8. Полупроводниковый диод, предназначенный для стабилизации напряжения в источниках питания – это?
9. Какие виды пробоя лежат в основе стабилитрона?
10. Управляемые выпрямители выполняются на базе?
11. Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное, называются?
12. Какими свободными носителями зарядов обусловлен ток в фоторезисторе?

Рейтинг-контроль №3, 2 сем.

1. В зависимости от чего дырочный переход в транзисторе бывает открытым или закрытым?
2. Какими свойствами обладает р-п-р переход?
3. Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа р-п-р.
4. Как называют средний слой у биполярных транзисторов?
5. Какая характеристика транзистора является основной?
6. В каком режиме транзистор используется для усиления сигнала с малыми искажениями?
7. Зависимость тока коллектора при постоянном токе базы – это:
8. Полупроводниковый прибор, усилительные свойства которого обусловлены потоком основных носителей, протекающим через проводящий канал и управляемый электрическим полем – это?
9. Какие параметры характеризуют устойчивость транзистора при работе в диапазоне температур?
10. Главное отличие коллектора от эмиттера в биполярном транзисторе?
11. Сколько режимов работы биполярного транзистора существует?
12. В чём достоинство схемы с общим коллектором?
13. Как называют центральную область в полевом транзисторе?
14. Сколько р-п переходов у полупроводникового транзистора?

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины:

Экзамен, 1 семестр.

1. Основные этапы развития электротехники.
2. Роль электротехники и электроники в развитии мехатроники.
3. Электрическая цепь и ее элементы.
4. Классификация элементов электрических цепей, их свойства и характеристики.
5. Законы Ома и Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей постоянного тока.
6. Работа и мощность электрического тока.
7. Баланс мощностей для электрической цепи.
8. Расчет токов от действия каждой ЭДС, определение токов в ветвях сложной электрической цепи.
9. Метод контурных токов
10. Метод узловых потенциалов.
11. Связь контурных токов с токами ветвей.
12. Однофазный синусоидальный ток и основные характеризующие его величины.

13. Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами. Векторные диаграммы.
14. Цепь синусоидального тока с последовательным соединением резистора, катушки индуктивности и конденсатора.
15. Полное сопротивление. Закон Ома. Разность фаз напряжения и тока.
16. Три случая векторных диаграмм.
17. Активная, реактивная и полная мощности.
18. «Треугольники» напряжений, сопротивлений, мощностей.
19. «Треугольники» токов, проводимостей и мощностей.
20. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
21. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях.
22. Коэффициент мощности и его влияние на технико-экономические показатели электроустановок.
23. Трёхфазная система ЭДС.
24. Элементы трёхфазных цепей.
25. Простейший трёхфазный генератор.
26. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника.
27. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями.
28. Расчет трёхфазной цепи при соединении фаз приемника «звездой».
29. Симметричная и несимметричная нагрузки при наличии нейтрального провода и без него.
30. Расчет трёхфазной цепи при соединении фаз приемника «треугольником».
31. Определение фазных и линейных токов при симметричной и несимметричной нагрузках.
32. Векторные диаграммы.
33. Мощность симметричной и несимметричной трёхфазной цепи.

Экзамен, 2 семестр.

1. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора.
2. Режим холостого хода трансформатора.
3. Рабочий режим трансформатора.
4. Уравнения электрического и магнитного состояния.
5. Потери и коэффициент полезного действия трансформатора.
6. Обеспечение потребителей электрической энергией.
7. Система электроснабжения.
8. Электрическая Сеть.
9. Линия электропередачи (ЛЭП).
10. Ступени распределения электроэнергии.
11. Распределительные устройства (РУ).
12. Распределительные пункты (РП).
13. Электроснабжение жилых и общественных зданий.
14. Электрическая сеть здания.
15. Электроснабжение предприятий.
16. Полупроводники. Общие сведения.
17. Полупроводниковый диод.
18. P-n-переход и его свойства.
19. Особенности расчёта схем с диодами и упрощённые модели диодов.
20. Параметры полупроводниковых диодов.
21. Выпрямительные диоды.
22. Светодиоды.
23. Стабилитроны.
24. Лазерные диоды, фотодиоды, туннельные диоды, обращённые диоды, диоды Шоттки.
25. Выпрямители: однополупериодный, двухполупериодный, трёхфазный.
26. Биполярные транзисторы.
27. Основные схемы включения транзистора.
28. Составные транзисторы.

29. Полевые транзисторы.
30. Транзисторный ключ.
31. Транзисторный ключ на биполярном транзисторе.
32. Транзисторный ключ на MOSFET транзисторах.
33. Транзисторный ключ на IGBT транзисторах.
34. Тиристоры. Общие сведения. параметры тиристоров.
35. Разновидности тиристоров. Динистор. Симистор.
36. Основные схемы включения тиристора.

Самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная работа студента выполняется в соответствии с учебным планом и программой дисциплины. Самостоятельная работа направлена на углубленное изучение разделов и подготовку к выполнению практических заданий.

Виды самостоятельной работы студентов:

- написание реферата;
- подготовка сообщения;
- подготовка доклада;
- написание эссе.

Самостоятельная работа выполняется по согласованным с преподавателем темам из разделов курса. Самостоятельная работа выполняется в течение учебного семестра, в котором изучается соответствующая тема. Результат выполнения работы представляется на практическом занятии и оформляется в электронном виде. При подготовке используется учебно-методическое обеспечение по п.7 рабочей программы.

Самостоятельная работа студентов, 1 сем.

1. История развития электротехники.
2. Преобразование «треугольника» сопротивлений в эквивалентную «звезду» и наоборот.
3. Принцип наложения и метод наложения.
4. Метод узловых потенциалов.
5. Сопротивления контуров.
6. Связь контурных токов с токами ветвей.
7. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока.
8. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость.
9. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
10. Построение многоугольников токов, напряжений, мощностей в трёхфазных цепях.
11. Расчет трехфазной цепи.

Самостоятельная работа студентов, 2 сем.

1. Разновидности трансформаторов.
2. Построение системы электроснабжения «условного» сооружения.
3. Расчет электрической сети.
4. Типовые схемы включения полупроводниковых диодов в мехатронных системах.
5. Типовые схемы включения полупроводниковых стабилитронов в мехатронных системах.
6. Типовые схемы включения полупроводниковых транзисторов в мехатронных системах.
7. Типовые схемы включения полупроводниковых тиристоров в мехатронных системах.
8. Типовые схемы включения полупроводниковых симисторов в мехатронных системах.
9. Типовые схемы включения полупроводниковых реле в мехатронных системах.
10. Типовые схемы включения полупроводниковых светодиодов в мехатронных системах.
11. Типовые схемы включения транзисторных модулей MOSFET в мехатронных системах.
12. Типовые схемы включения транзисторных модулей IGBT в мехатронных системах/

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Электротехника [Электронный ресурс] / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опачный - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009061-0	2015	-	ЭБС «Znanium.com», http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=420583
2. Андрианов, Дмитрий Петрович. Электротехника и электроника : учебно-практическое пособие / Д. П. Андрианов, В. И. Афонин, Н. П. Бадалян ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2018 .— 143 с. : ил., табл.	2018	22	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/7226/1/01725.pdf
3. Общая электротехника и электроника: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010416-4	2016	-	ЭБС «Znanium.com», http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487480
Дополнительная литература			
1. Общая электротехника и основы промышленной электроники [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для вузов / Г.Г. Рекус. - М. : Абрис, 2012.	2012	-	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200667.html
2. Подкин, Юрий Германович. Электротехника и электроника : учебное пособие для вузов по направлению "Конструирование и технология электронных средств" : в 2 т. / Ю. Г. Подкин, Т. Г. Чикуров, Ю. В. Данилов ; под ред. Ю. Г. Подкина .— Москва : Академия, 2011 .— (Высшее профессиональное образование, Радиоэлектроника) (Бакалавриат) .— ISBN 978-5-7695-7148-0.	2011	10	-

7.2. Периодические издания

1. Периодический журнал «Новости электротехники».
2. Журнал-справочник «Рынок электротехники».
3. Журнал «Современная электроника».

7.3. Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека по электротехнике [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный.
2. Электричество, электрическая энергия, электрика, электроснабжение, электротехника, электроэнергетика [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://electrohobby.ru/osnovyi_elektrichestva/, свободный.
3. Библиотека радиолюбителя [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.radiosovet.ru/index.php>, свободный.
4. Электронный журнал «Радиотехника и электроника» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.radioingener.ru/>, свободный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические/лабораторные работы проводятся в ауд.105-2, 109-2

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- пакеты ПО общего назначения (MS Windows, MS Office);
- ПО FASTMEAN (программа моделирования электрических цепей). демо-версия.

Рабочую программу составил _____ к.т.н., доцент Немонтов В.А.

Рецензент

ПАО «НИПТИЭМ»,

начальник лаборатории испытания электроприводов _____ Родионов Р.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизация, мехатроника и робототехника

Протокол № 1 от 01.02 2019 года

Заведующий кафедрой _____ Коростелев В.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Протокол № 1 от 01.02 2019 года

Председатель комиссии _____ Коростелев В.Ф.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.20 года

Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2021/22 учебный год

Протокол заседания кафедры № 16 от 28.06.21 года

Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____