

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Козорез Д.А.
«26» июня 2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000134350)

Электротехника и электроника

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификации выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Автоматизированные системы обработки информации и управления

Форма обучения очная
(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра МСиИТ

Обеспечивающая кафедра МСиИТ

Кафедра-разработчик рабочей программы МСиИТ

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточ- ного контроля
4	4	144	34	4	32	74	0	Зо
5	4	144	30	4	24	50	36	Э
Итого	8	288	64	8	56	124	36	

Москва
2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС МАИ, разработанного на основе модифицированных ФГОС ВО (3++) по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Авторы программы:

Уханова А.М.

Заведующий обеспечивающей кафедрой

МСиИТ

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой

МСиИТ

Директор выпускающего филиала

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Электротехника и электроника является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения

Перечисленные РО являются этапом формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

N	Шифр	Индикатор компетенций

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Электротехника и электроника является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы), 288 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Электротехника, электроника и схемотехника (4 семестр).	Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.	14	0	12	22	48	144
	Анализ линейных электрических цепей переменного тока.	8	2	16	32	58	
	Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.	12	2	4	20	38	
Электротехника, электроника и схемотехника (5 семестр).	Электромагнитные устройства, трансформаторы и электрические машины.	10	4	8	0	22	144
	Основы аналоговой электроники.	10	0	8	4	22	

	Основы цифровой электроники и оптоэлектронные приборы.	10	0	8	10	28	
Всего		64	8	56	88	216	288

3.1. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	1.1. Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.	2	Основные понятия и законы электрических цепей.
2	1.1. Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.	4	Методы анализа линейных цепей постоянного тока.
3	1.1. Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.	4	Методы анализа нелинейных цепей постоянного тока.
4	1.1. Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.	4	Матричные методы анализа цепей постоянного тока.
5	1.2. Анализ линейных электрических цепей переменного тока.	2	Расчёт простых цепей переменного тока методом векторных диаграмм.
6	1.2. Анализ линейных электрических цепей переменного тока.	2	Символический метод анализа цепей переменного тока.
7	1.2. Анализ линейных электрических цепей переменного тока.	2	Резонансные режимы в цепях гармонического тока.
8	1.2. Анализ линейных электрических цепей переменного тока.	2	Основы теории четырёхполюсника.
9	1.3. Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.	4	Классический метод анализа воздействий на цепь.
10	1.3. Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.	4	Операторный метод анализа цепей.
11	1.3. Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.	4	Анализ электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях.
12	2.1. Электромагнитные устройства, трансформаторы и электрические	2	Анализ магнитных цепей. Электромагнитные устройства.

	машины.		
13	2.1.Электромагнитные устройства, трансформаторы и электрические машины.	2	Трансформаторы. Асинхронные двигатели.
14	2.1.Электромагнитные устройства, трансформаторы и электрические машины.	2	Машины постоянного тока. Синхронные машины.
15	2.1.Электромагнитные устройства, трансформаторы и электрические машины.	4	Микромашины. Элементная база электронных устройств.
16	2.2.Основы аналоговой электроники.	4	Источники вторичного электропитания.
17	2.2.Основы аналоговой электроники.	4	Усилители электрических сигналов.
18	2.2.Основы аналоговой электроники.	2	Параметры импульсов и импульсных устройств.
19	2.3.Основы цифровой электроники и оптоэлектронные приборы.	2	Логические основы цифровых устройств.
20	2.3.Основы цифровой электроники и оптоэлектронные приборы.	2	Цифровые комбинационные устройства.
21	2.3.Основы цифровой электроники и оптоэлектронные приборы.	2	Цифровые последовательностные устройства.
22	2.3.Основы цифровой электроники и оптоэлектронные приборы.	2	Цифроаналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП).
23	2.3.Основы цифровой электроники и оптоэлектронные приборы.	2	Оптоэлектронные приборы и индикаторные устройства.
Итого:		64	

3.2.Содержание лекций.

1.1.1. Основные понятия и законы электрических цепей. (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Элементы цепи и её топологические параметры. Схемы замещения источников питания и их взаимное преобразование. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Классификация цепей. Мощность источника энергии и баланс мощностей. КПД источника энергии.

1.1.2. Методы анализа линейных цепей постоянного тока. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Эквивалентные преобразования участков цепи. Делитель напряжения. Делитель тока. Метод наложения. Метод законов Кирхгофа. Потенциальная диаграмма. Метод контурных токов. Метод узловых напряжений. Метод эквивалентного генератора.

1.1.3. Методы анализа нелинейных цепей постоянного тока. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Параметры нелинейных элементов (НЭ). Вольтамперные характеристики (ВАХ) НЭ. Способы задания ВАХ НЭ. Графический метод анализа. Метод аналитической аппроксимации ВАХ НЭ.

1.1.4. Матричные методы анализа цепей постоянного тока. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Граф электрической цепи. Узловая матрица. Контурная матрица. Законы Кирхгофа в матричной форме. Матричное уравнение контурных токов. Матричное уравнение узловых напряжений.

1.2.1. Расчёт простых цепей переменного тока методом векторных диаграмм. (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Гармоническое колебание. Представления (в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел) гармонических функций. Среднее и действующее значения гармонических величин. Метод расчёта с использованием векторных диаграмм. Треугольники сопротивлений и проводимостей ветви. Угол сдвига фаз между напряжением и током в ветвях и на входе цепи. Мощности в цепях гармонического тока. Коэффициент мощности цепи.

1.2.2. Символический метод анализа цепей переменного тока. (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Комплексные величины и формы их представления. Комплексная схема замещения цепи. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Символический метод расчёта цепей. Комплексная мощность. Баланс мощностей в комплексной форме.

1.2.3. Резонансные режимы в цепях гармонического тока. (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Условия возникновения резонансных режимов в цепях. Частотные характеристики. Резонансные контуры и их параметры (резонансная частота, добротность, полоса пропускания, волновое сопротивление (проводимость)). Векторные диаграммы в комплексной плоскости. Энергетика процессов.

1.2.4. Основы теории четырёхполюсника. (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Определение четырёхполюсника (ЧП). Классификация четырёхполюсников. Уравнения четырёхполюсника. Коэффициенты А- и Н-формы и их определение. Параметры Т- и П-образной схем замещения ЧП. Согласование источника энергии с нагрузкой. Характеристические сопротивления ЧП. Постоянная передачи ЧП. Постоянная ослабления ЧП и её единицы (измерения). Постоянная фазы.

1.3.1. Классический метод анализа воздействий на цепь. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Основные понятия и правила (законы) коммутации. Анализ переходных процессов в цепях первого порядка. Начальные условия. Постоянная времени переходного процесса. Анализ цепей второго порядка. Аперiodический и колебательный процессы и их параметры.

1.3.2. Операторный метод анализа цепей. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Оригиналы и изображения сигналов. Формулы прямого и обратного преобразования Лапласа. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторная схема замещения. Анализ переходных процессов в цепях первого и второго порядков. Передаточная функция цепи. Частотные характеристики цепей (АЧХ и ФЧХ). Диаграммы Боде простейших звеньев (ЛАЧХ и ЛФЧХ).

1.3.3. Анализ электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Представление периодических несинусоидальных функций рядом Фурье. Определение периодических несинусоидальных функций. Формы записи ряда Фурье (амплитудно-фазовая, тригонометрическая, в комплексной форме). Свойства функций, обладающих симметрией. Амплитудный и фазовый спектры сигналов. Среднее и действующее значения периодических несинусоидальных функций. Равенство Парсеваля. Расчёт напряжений и токов ветвей и на входе цепи. Построение спектров входного и выходного сигналов. Коэффициенты выходного сигнала.

2.1.1. Анализ магнитных цепей. Электромагнитные устройства. (АЗ: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Основные законы магнитных цепей (Ампера, электро-магнитной индукции, полного тока, законы Ома и Кирхгофа для магнитной цепи). Методы расчёта магнитных цепей. Прямая и обратная задачи анализа неразветвлённой цепи постоянного магнитного потока. Расчёт разветвлённых магнитных цепей. Магнитная цепь переменного магнитного потока. Схема замещения и векторная диаграмма катушки со сталью. Электромагнитные аппараты (контакты, пускатели, выключатели) и реле.

2.1.2. Трансформаторы. Асинхронные двигатели. (АЗ: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Классификация трансформаторов. Однофазный трансформатор. Коэффициент трансформации. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика. Трёхфазный трансформатор. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Классификация асинхронных машин. Статор и роторы. Вращающееся магнитное поле. Скольжение. Частота вращения ротора. Схемы замещения асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным роторами. Электромагнитный вращающий момент. Механическая и рабочие характеристики. Пусковой реостат и его назначение. Регулирование частоты вращения двигателей с короткозамкнутым и фазным роторами.

2.1.3. Машины постоянного тока. Синхронные машины. (АЗ: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Классификация машин постоянного тока (МПТ). Индуктор и якорь. Схемы возбуждения МПТ. ЭДС генератора постоянного тока. Характеристики генераторов (холостого

хода, внешние и регулировочные). Электрические схемы замещения двигателей независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждений. Вращающий момент ДПТ. ПротивоЭДС якоря. Механические и рабочие характеристики двигателей постоянного тока. Регулирование частоты вращения ДПТ. Классификация синхронных машин. Электрическая схема замещения синхронной машины. ЭДС трёхфазного генератора. Реакция якоря при разном типе нагрузок. Внешняя и регулировочная характеристики генератора. Мощность и электромагнитный момент. Подключение генератора к сети.

Синхронный двигатель. Частота вращения ротора. Вращающий момент и угловая характеристика. Синхронный компенсатор реактивной мощности.

2.1.4. Микромашин. Элементная база электронных устройств. (АЗ: 4, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Классификация микромашин. Универсальный коллекторный двигатель. Асинхронные и синхронные микромашин. Микромашин постоянного тока. Свойства р-п перехода. Полупроводниковые диоды. Биполярный транзистор (схемы включения и h-параметры). Типы полевых транзисторов. Тиристор. Интегральные микросхемы.

2.2.1. Источники вторичного электропитания. (АЗ: 4, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Схемы полупроводниковых выпрямителей (однофазные и трехфазные). Сглаживающие фильтры. Формы выпрямленного напряжения. Коэффициенты пульсации и сглаживания. Стабилизаторы напряжения и тока. Управляемый выпрямитель. Внешние характеристики выпрямителей.

2.2.2. Усилители электрических сигналов. (АЗ: 4, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Структурная схема усилителя. Параметры и характеристики усилителей. Схема усилителя на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Эмиттерный и истоковый повторители. Дифференциальный усилитель. Усилитель мощности. Операционный усилитель.

2.2.3. Параметры импульсов и импульсных устройств. (АЗ: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Формирователи импульсов посредством RC-цепи. Ограничители уровня на диодах и стабилитронах. Транзисторный ключ. Триггер. Электронный генератор (структурная схема). Условия возбуждения генераторов. LC-генератор. RC-генератор. Аналоговый компаратор напряжений. Генераторы импульсов прямоугольной, треугольной или пилообразной формы.

2.3.1. Логические основы цифровых устройств. (АЗ: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Основные логические операции и таблицы истинности. Элементы ИЛИ-НЕ и И-НЕ. Реализация сложных логических функций посредством логических элементов. Минимизация логических функций. Запись логических функций в универсальных базисах. Программируемые логические матрицы. Понятия "комбинационное устройство", "последовательностное устройство".

2.3.2. Цифровые комбинационные устройства. (АЗ: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Шифратор и дешифратор. Мультиплексор и демультиплексор. Цифровой компаратор. Полусумматор и сумматор.

2.3.3. Цифровые последовательностные устройства. (АЗ: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Триггеры RS- T-, D- и JK-типа. Двоичный счётчик. Десятичный счётчик. Регистр (нереверсивный, реверсивный, универсальный). Регистры (последовательные, параллельные и последовательно-параллельные). Арифметикологическое устройство. Схемы элементов памяти. Запоминающие устройства (ОЗУ, ПЗУ).

2.3.4. Цифроаналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП). (АЗ: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Дискретизация по времени, квантование по уровню и кодирование аналогового сигнала. Резистивные матрицы: R-2R и с весовыми коэффициентами. Разрядность и разрешающая способность ЦАП. Схема АЦП последовательного счёта. Разрешающая способность и погрешность АЦП.

2.3.5. Оптоэлектронные приборы и индикаторные устройства. (АЗ: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Светодиод и фотодиод. Оптопары: фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор. Сегментный диодный дисплей и линейные шкалы. Столбиковый индикатор. Логический пробник.

3.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия
1	1.2. Анализ линейных электрических цепей переменного тока.	2	Анализ электрического состояния электрических цепей постоянного тока. Анализ цепей синусоидального тока методом векторных диаграмм.
2	1.3. Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.	2	Определение параметров пассивных четырехполюсников. Анализ переходных процессов в линейных цепях 1-го и 2-го порядков классическим методом.
3	2.1. Электромагнитные устройства, трансформаторы и электрические машины.	2	Определение параметров однофазного полупроводникового выпрямителя. Определение параметров транзисторов по их каталожным характеристикам.
4	2.1. Электромагнитные устройства, трансформаторы и электрические машины.	2	Расчет параметров схем транзисторных усилителей напряжения. Анализ электронных устройств на основе операционного усилителя
Итого:		8	

3.4. Содержание практических занятий

1.2.1. Анализ электрического состояния электрических цепей постоянного тока. Анализ цепей синусоидального тока методом векторных диаграмм. (АЗ: 2, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Анализ электрического состояния электрических цепей постоянного тока. Делитель напряжения и тока. Анализ цепей синусоидального тока методом векторных диаграмм

1.3.1. Определение параметров пассивных четырехполюсников. Анализ переходных процессов в линейных цепях 1-го и 2-го порядков классическим методом. (АЗ: 2, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

2.1.1. Определение параметров однофазного полупроводникового выпрямителя. Определение параметров транзисторов по их каталожным характеристикам. (АЗ: 2, СРС: 0)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Определение параметров однофазного полупроводникового выпрямителя. Определение параметров транзисторов по их каталожным характеристикам, в том числе h -параметров.

2.1.2. Расчет параметров схем транзисторных усилителей напряжения. Анализ электронных устройств на основе операционного усилителя (АЗ: 2, СРС: 0)

Форма организации: Практическое занятие

3.5. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем, часов
1	1.1. Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.	Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей (часть 1).	4
2	1.1. Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.	Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей (часть 2).	4
3	1.1. Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного	Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей (часть 3).	4

	тока.		
4	1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.	Резонансы в электрических цепях (часть 1).	4
5	1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.	Резонансы в электрических цепях (часть 2).	4
6	1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.	Пассивный четырёхполосник.	4
7	1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.	Пассивный четырёхполосник.	4
8	1.3.Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.	Переходные процессы в электрических цепях 1-го и 2-го порядков.	4
9	2.1.Электромagnetные устройства, трансформаторы и электрические машины.	Однофазный трансформатор.	4
10	2.1.Электромagnetные устройства, трансформаторы и электрические машины.	Двигатель постоянного тока.	4
11	2.2.Основы аналоговой электроники.	Простейшие транзисторные усилители.	4
12	2.2.Основы аналоговой электроники.	Электронные устройства на операционных усилителях.	4
13	2.3.Основы цифровой электроники и оптоэлектронные приборы.	Преобразователи кодов.Триггеры.	4
14	2.3.Основы цифровой электроники и оптоэлектронные приборы.	Цифроаналоговый и аналого-цифровой преобразователи.	4

Итого:	56
---------------	----

3.6.Содержание лабораторных работ

1.1.1. Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей (часть 1). (А3: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

1.1.2. Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей (часть 2). (А3: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

1.1.3. Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей (часть 3). (А3: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

1.2.1. Резонансы в электрических цепях (часть 1). (А3: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

1.2.2. Резонансы в электрических цепях (часть 2). (А3: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

1.2.3. Пассивный четырёхполюсник. (А3: 4, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

1.2.4. Пассивный четырёхполюсник. (А3: 4, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

1.3.1. Переходные процессы в электрических цепях 1-го и 2-го порядков. (А3: 4, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

2.1.1. Однофазный трансформатор. (А3: 4, СРС: 0)

Форма организации: Лабораторная работа

2.1.2. Двигатель постоянного тока. (А3: 4, СРС: 0)

Форма организации: Лабораторная работа

2.2.1. Простейшие транзисторные усилители. (А3: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

2.2.2. Электронные устройства на операционных усилителях. (А3: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

2.3.2. Преобразователи кодов.Триггеры. (А3: 4, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

2.3.3. Цифроаналоговый и аналого-цифровой преобразователи. (А3: 4, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

3.7.Курсовые работы и проекты по дисциплине

2.1. Курсовая работа (5 семестр).

Тематика:

Трудоёмкость(СРС): 36

Прикрепленные файлы: СЕМЕСТР 2 КР.docx

Типовые варианты:

3.8.Промежуточная аттестация

1.

Прикрепленные файлы: Вопросы 4 семестр.docx

2.

Прикрепленные файлы: Вопросы 5 семестр.docx

**4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен
71-100	Критерий выражен четко

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи
81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции

Вопросы к промежуточной аттестации

«Электротехника и электроника»

1. Зачет с оценкой (4 семестр)

Прикрепленные файлы: Вопросы 4 семестр.docx

2. Экзамен (5 семестр)

Прикрепленные файлы: Вопросы 5 семестр.docx

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а)основная литература:

1 Атабеков Г.И. Основы теории цепей. Изд. "Лань" 2012г.

2 Белецкий Л.Ф. Теория линейных электрических цепей. Изд. "Лань" 2012 г.

3. Ефимов И.Е. Козырь И.Я. Основы микроэлектроники. Изд. "Лань" 2012г.

б)дополнительная литература:

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
"ZNANIUM.COM"	
Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM".	http://znanium.com
ООО "Издательство Лань"	
Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".	e.lanbook.com
ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	http://biblio-online.ru , https://biblio-

	online.ru/catalog/legendary
Электронная библиотека МАИ	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).	http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.	http://elsau.ru
Библиотека РФФИ	
Библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Polpred.com	
Polpred.com. Обзор СМИ	http://polpred.com
ООО "РУНЭБ"	
Электронная библиотечная система eLIBRARY.	http://elibrary.ru
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт"	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт".	http://text.rucont.ru
ООО "ИВИС"	
ООО "ИВИС".	http://ivis.ru
ООО "Интегратор авторского права"	
ООО "Интегратор авторского права" IQlib.	http://www.iqlib.ru/
ФГБУ "РГБ"	
Электронная библиотека диссертаций РГБ.	http://dvs.rsl.ru
Национальная электронная библиотека (НЭБ).	http://нэб.рф
НП НЭИКОН	
Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум".	http://archive.neicon.ru
Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).	http://link.springer.com/
Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).	http://www.tandfonline.com/
База данных GreenFile компании EBSCO.	http://www.greeninfoonline.com .
Внешнеэкономическое объединение "Академинторг"	
American Physical Society American Mathematical Society	http://publish.aps.org/ http://www.ams.org/mathscinet/index.html
ФГБУ "ГПНТБ России"	
База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics).	www.webofscience.com
База данных Scopus издательства Elsevier.	http://scopus.com
Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях.	http://link.springer.com/ http://www.nature.com/

Springer Nature	
База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД MathSciNet via EBSCOhost .	http://search.ebscohost.com
Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.	http://www.sciencedirect.com http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct
РФФИ	
Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.	http://pubs.acs.org .

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознанно работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимание его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:
Microsoft Windows, Microsoft Office, Kaspersky Security

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

программные среды Multisim, Labview, Matlab и др;

Аннотация рабочей программы

Дисциплина Электротехника и электроника является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) МСИИТ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: .

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: - усвоением основных понятий, явлений и законов электротехники и электроники, а также овладение основными методами анализа электротехнических и электронных устройств;

- формированием у студентов научного мышления, правильного понимания границ применимости различных электромагнитных законов, теорий, и владения методами оценки степени достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и математических методов исследования на моделях электротехнических и электронных устройств;

- выработкой у студентов владения инженерными приемами и навыками решения конкретных задач электротехники и электроники, которые помогут в дальнейшем в решении инженерных задач по выбранному профилю подготовки;

- выработкой у студентов навыков: проведения экспериментальных исследований электромагнитных явлений, имеющих место в электротехнических цепях и электронных устройствах, как на натурных стендах, так и вычислительных экспериментов на компьютере, а также владения методами оценки точности и применимости полученных результатов; сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации в области электротехники и электроники, в том числе использования электронных изданий и ресурсов, размещенных в сети Интернет;

- выработка умений применять математические методы моделирования и анализа электронных устройств с использованием программных сред типа Multisim, Labview, Matlab и других;

- создание у студентов достаточно широкой подготовки в области электротехники и электроники, которая позволит в дальнейшем осуществить специализацию по выбранному профилю и направлению подготовки.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Практическое занятие, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой (4 семестр) ,Экзамен (5 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (64 часов), практические (8 часов), лабораторные (56 часов) занятия и (124 часов) самостоятельной работы студента.

Прикрепленные файлы

Вопросы 4 семестр.docx

Вопросы, выносимые на зачет:

1. Пассивные элементы цепей и их характеристики.
2. Активные элементы цепей и их характеристики.
3. Расчет цепей постоянного тока методом преобразования схемы.
5. Методика расчета токов в сложной цепи постоянного тока одним из методов (методом законов Кирхгофа, контурных токов, узловых напряжений).
6. Основные величины, характеризующие синусоид. функции, и способы их отображения.
7. Среднее и действующее значения синусоидальных функций.
8. Анализ процессов в RL -, RC -, RLC -цепи синусоидального тока.
9. Три вида мощности в цепях синусоидального тока.
10. Методика расчета тока и мощностей в последовательной RL -, RC -, RLC -цепи комплексным методом.
11. Расчет токов в цепи переменного тока при параллельном включении приемников.
12. Резонанс напряжений (РН) и его особенности.
13. Резонанс токов (РТ) и его особенности.
14. Четырехполюсники: определение, классификация, система уравнений в A -форме. Физический смысл и размерности A -коэффициентов.
15. T - и Π -образные схемы замещения четырехполюсников и их связь с A -коэффициентами.
16. Понятие о переходных процессах (ПП) в электрических цепях и их особенности. Вид кривых ПП и практическое время ПП.
17. Правила коммутации. Начальные условия при решении дифференциальных уравнений, описывающих ПП в линейной электрической цепи.
18. Расчёт ПП классическим методом при подключении источника энергии с постоянной ЭДС: а) к RL - цепи; б) к RC -цепи; в) к RLC -цепи.
19. Операторный (Лапласа) метод расчёта ПП в электрических цепях. Закон Ома и законы Кирхгофа в операторной форме.

20. Расчёт ПП операторным методом в линейной электрической цепи с одним накопителем.

21. Расчёт ПП в последовательной RLC -цепи операторным методом: а) при вещественных и кратных полюсах; б) при комплексно-сопряжённых полюсах.

22. Передаточная (схемная) $H(p)$ функция цепи. Пример определения $H(p)$. Комплексная передаточная функция цепи (комплексный коэффициент передачи цепи).

23..АЧХ и ФЧХ цепи. Виды представления (нормированные, логарифмические).

24. Анализ цепей при периодических несинусоидальных сигналах (порядок расчёта цепи). Формы записи ряда Фурье: амплитудно-фазовая, тригонометрическая, в комплексной форме. Формулы расчёта амплитуд и фаз гармоник.

25. Среднее и действующее значения периодического несинусоидального сигнала. Активная, реактивная и полная мощности периодического несинусоидального сигнала. Мощность искажения. Коэффициенты, характеризующие периодический несинусоидальный сигнал.

26. Основные принципы и теоремы, лежащие в основе расчёта и работы электромагнитных устройств: (принцип непрерывности электрического тока и магнитного потока; закон полного тока; закон электромагнитной индукции; закон Ампера).

27. Расчет неоднородной неразветвленной магнитной цепи: а) прямая задача; б) обратная задача.

28. Назначение и классификация электрических аппаратов (электромагнитные реле, контакторы и пускатели, тепловое реле).

29. Назначение, устройство и принцип работы двухобмоточного трансформатора.

30. Анализ работы трансформатора (Tp) при ХХ и нагруженного Tp . Внешняя характеристика Tp .

31. Опыты ХХ и КЗ трансформатора.

32. Назначение, устройство и принцип действия асинхронного двигателя (АД).

33. Скольжение. Частота ЭДС статора и ротора. Схема замещения обмотки ротора и статора.

34. Вращающий момент АД. Зависимость момента от скольжения, т. е. $M = f(S)$.

35. Механическая и рабочие характеристики АД. Пуск в ход АД. Реверсирование АД.

36. Назначение, устройство и принцип действия генератора постоянного тока (ГПТ). Способы возбуждения ГПТ. ЭДС якоря. Внешние характеристики ГПТ.

37. Назначение, устройство и принцип действия двигателя постоянного тока (ДПТ). Вращающий момент ДПТ.

38. Механическая и рабочие характеристики ДПТ. Способы регулирования частоты вращения ДПД.

39. Назначение, устройство и принцип действия синхронного генератора (СГ). Способы возбуждения СГ. ЭДС якоря, реакция якоря.

40. Устройство, принцип действия и характеристики синхронного двигателя. Работа синхронного двигателя в качестве компенсатора реактивной мощности.

41. Классификация микромашин. Универсальный коллекторный двигатель.

42. Микромашины постоянного тока.

43. Асинхронные и синхронные микромашины.

Тематика типовых задач по разделам 1, 2, 3 и 4 дисциплины, выносимых на зачет:

1. Расчет токов в сложной цепи с использованием правила делителя тока.

2. Расчет токов в двухконтурной цепи постоянного тока одним из указанных методов: методом преобразования, ЗК, МКТ, МУН, МЭГ.

4. Расчет токов в цепи переменного тока с последовательным или параллельным соединением двух-трех пассивных элементов (R , L и C) комплексным методом с построением векторной диаграммы токов и напряжений.

5. Расчет параметров и построение частотных характеристик в цепи при резонансе напряжений.

6. Расчет A -коэффициентов простейших четырехполюсников.

7. Дана цепь с одним накопителем энергии в виде четырёхполюсника (с двумя или тремя элементами, один из которых является накопителем энергии):

а) найти классическим или операторным (Лапласа) методом и построить график выходной величины (напряжения или тока) при подключении цепи к источнику с постоянной ЭДС;

б) найти передаточную функцию цепи и на её основе рассчитать и построить АЧХ И ФЧХ цепи.

Вопросы, выносимые на экзамен:

1. Основные этапы развития и главные области применения электроники. Основные типы электронных приборов.

2. Диоды и их свойства Разновидности диодов.

3. Устройство, принцип действия, схемы включения и параметры биполярных транзисторов.

4. Полевые транзисторы: устройство, основные параметры и характеристики.

5. Устройство тиристора. его вольтамперная характеристика, область применения.

6. Типы интегральных микросхем. Семейства цифровых микросхем.

7. Структурная схема выпрямительного устройства напряжения. Однофазные одно- и двух полупериодные выпрямители напряжения: средние значения выпрямленного напряжения, коэффициенты пульсации. Простейшие сглаживающие фильтры, коэффициент сглаживания. Внешние характеристики выпрямителей.

8. Назначение и классификация электронных усилителей. Основные параметры и характеристики усилителей.

9. Электронный усилитель на биполярном транзисторе, включенного по схеме с общим эмиттером: назначение элементов, функционирование.

10. Эмиттерный (истоковый) повторитель. Дифференциальный усилитель.

11. Функциональная схема операционного усилителя (ОУ), условное обозначение; схемы инвертирующего и неинвертирующего ОУ, выходные характеристики. Функциональные узлы на ОУ.

12. Параметры импульсов и импульсных устройств. Транзисторный ключ.

13. Простейшие формирователи и ограничители импульсов.

14. Условия функционирования электронных генераторов. LC - и RC -генераторы.

15. Генераторы импульсов треугольной, прямоугольной и пилообразной форм.

16. Способы выполнения операций в цифровых устройствах над кодовыми и бинарными словами.

17. Функции алгебры логики, в том числе исключающее ИЛИ, сложение по модулю 2, стрелка Пирса, штрих Шеффера.

18. Универсальные логические операции и их особенности. Представление логических функций математическими выражениями и переход от них к логическим схемам.

10. Программируемые логические матрицы и микросхемы программируемой матричной логики.

20. Понятия "комбинационное устройство" и "последовательностное устройство". Асинхронные и синхронные автоматы.

21. Преобразователи кодов (шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры и демультиплексоры).

22. Аналоговые и цифровые компараторы.

23. Двоичные полусумматоры и сумматоры.

24. Принцип цифроаналогового преобразования с использованием устройств с резистивными матрицами. Погрешность преобразования. Напряжение на выходе преобразователя.

25. Физический процесс аналого-цифрового преобразования. Работы схемы последовательного АЦП с единичным приближением.

26. Асинхронный и синхронный RS -триггеры: таблицы истинности, аналитические выражения функционирования, временные диаграммы.

27. T -, D - и JK -триггеры: таблицы истинности, аналитические выражения функционирования, временные диаграммы.

28. Бинарный счётчик с непосредственными связями.

29. Реверсивный синхронный и десятичный счётчики.

30. Работа параллельного регистра на RS -триггерах.

31. Схема сверхоперативной памяти на регистрах и её функционирование.

32. Классификация и обобщённая структура арифметико-логических устройств.

33. Универсальные АЛУ в интегральном исполнении: перечень составляющих их электронных элементов (устройств), выполняемых ими математических и логических операций.

34. Элементы полупроводниковой памяти: на биполярных транзисторах с одномерной адресацией, на МОП-транзисторах с однокоординатной выборкой.

35. ПЗУ, состоящие: из диодной матрицы, из многоэмиттерных транзисторов.

36. Построение динамического элемента памяти на МОП-транзисторе с последовательно соединённым конденсатором.

СЕМЕСТР 2

Расчётно-графическая работа состоит из двух частей:

Часть 1: **"Расчёт усилителя напряжения"**. Её целью является закрепление умений расчёта параметров схемы транзисторного усилительного каскада на биполярном или полевом транзисторе с отрицательной обратной связью по напряжению, выбор элементов схемы в справочниках, вычерчивание схемы усилителя со спецификацией элементов.

Часть 2: **"Расчёт и схемная реализация цифрового автомата"**. Её целью является закрепление умений схемотехнического моделирования комбинационного устройства на базовых логических элементах.

Методические указания к выполнению курсовой работы записаны на компакт-дисках, приобретенных в достаточном количестве библиотекой университета и выдаваемых на дом студентам по абонементу, содержат основные теоретические положения и расчётные формулы, варианты заданий и примеры их выполнения, рекомендации по оформлению отчётов. К курсовым работам прилагаются разработанные на кафедре "Электротехника и электроника" в среде Borland C++ Builder или Adobe Flash и записанные на компакт-дисках программы моделирования и расчёта электрических цепей и устройств для поэтапного (само)контроля выполнения заданий.