

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000205524)

Электротехника и электроника

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки	Информатика и вычислительная техника
Квалификация выпускника	Бакалавр
Профиль подготовки	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Форма обучения	очно-заочная
	(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	Экзамен-нов, час.	Форма промежуточног о контроля
5	4	144	10	2	12	84	36	Э
Итого	4	144	10	2	12	84	36	

Москва

2024

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 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 СТ

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
1	В-1(ОПК-2.1)	Владеть основными методами решения задач электротехники и электроники
2	В-1(ОПК-2.2)	Владеть методами использования теории и основных законов электротехники и электроники в профессиональной деятельности
3	З-1(ОПК-2.1)	Знать теорию и основные законы электротехники и электроники
4	З-1(ОПК-2.2)	Знать и использовать теорию и основные законы электротехники и электроники в профессиональной деятельности
5	У-1(ОПК-2.1)	Уметь применять теорию и основные законы для решения задач электротехники и электроники
6	У-1(ОПК-2.2)	Уметь использовать теорию и основные законы электротехники и электроники в профессиональной деятельности

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ОПК-2	Способен применять общеинженерные знания в профессиональной деятельности

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

N	Шифр	Индикатор компетенций
1	ОПК-2.1	Демонстрирует знания теории и основных законов в области общеинженерных дисциплин
2	ОПК-2.2	Использует законы и принципы общеинженерных дисциплин в своей профессиональной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

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

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Введение в авиационную и ракетно-космическую технику	Итоговая гос. аттестация
2	Численные методы	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость практики составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Электротехника и электроника (5 семестр).	Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.	6	0	4	14	24	144
	Анализ линейных электрических цепей переменного тока.	4	2	8	18	32	
	Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.	0	0	0	16	16	
Всего		10	2	12	48	72	144

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. Методы анализа линейных цепей постоянного тока. Методы анализа нелинейных цепей постоянного тока.
2	1.1.Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.	2	Методы анализа линейных цепей постоянного тока.
3	1.1.Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.	2	Методы анализа нелинейных цепей постоянного тока.
4	1.1.Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.		Матричные методы анализа цепей постоянного тока.

5	1.1.Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.		Матричные методы анализа цепей постоянного тока.
6	1.1.Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.		Матричные методы анализа цепей постоянного тока.
7	1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.	4	Расчёт простых цепей переменного тока методом векторных диаграмм. Символический метод анализа цепей переменного тока. Резонансные режимы.
8	1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.		Символический метод анализа цепей переменного тока.
9	1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.		Резонансные режимы в цепях гармонического тока.
10	1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.		Основы теории четырёхполюсника.
11	1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.		Основы теории четырёхполюсника.
12	1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.		Основы теории четырёхполюсника.
13	1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.		Основы теории четырёхполюсника.
14	1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.		Основы теории четырёхполюсника.
15	1.3.Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.		Классический метод анализа воздействий на цепь.
16	1.3.Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.		Операторный метод анализа цепей.
17	1.3.Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.		Анализ электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях.
Итого:		10	

3.2. Содержание лекций

1.1.1. Основные понятия и законы электрических цепей. Методы анализа линейных цепей постоянного тока. Методы анализа нелинейных цепей постоянного тока. (АЗ: 2, СРС: 1)

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: 2, СРС: 1)

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: 2, СРС: 2)

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: 0, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Граф электрической цепи. Узловая матрица. Контур-ная матрица. Законы Кирхгофа в матричной форме.

1.1.5. Матричные методы анализа цепей постоянного тока. (АЗ: 0, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Матричное уравнение контурных токов.

1.1.6. Матричные методы анализа цепей постоянного тока. (АЗ: 0, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Матричное уравнение узловых напряжений.

1.2.1. Расчёт простых цепей переменного тока методом векторных диаграмм. Символический метод анализа цепей переменного тока. Резонансные режимы. (АЗ: 4, СРС: 2)

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: 0, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

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: 0, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

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: 0, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Определение четырёхполюсника (ЧП). Классификация четырёхполюсников.

1.2.5. Основы теории четырёхполюсника. (АЗ: 0, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Уравнения четырёхполюсника. Коэффициенты А- и Н-формы и их определение.

1.2.6. Основы теории четырёхполюсника. (АЗ: 0, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Параметры Т- и П-образной схем замещения ЧП. Согласование источника энергии с нагрузкой.

1.2.7. Основы теории четырёхполюсника. (АЗ: 0, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Характеристические сопротивления ЧП. Постоянная передачи ЧП.

1.2.8. Основы теории четырёхполюсника. (АЗ: 0, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Постоянная ослабления ЧП и её единицы (измерения). Постоянная фазы.

1.3.1. Классический метод анализа воздействий на цепь. (АЗ: 0, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

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

1.3.2. Операторный метод анализа цепей. (АЗ: 0, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

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: 0, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

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.

3.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование 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	1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.		Анализ цепей синусоидального тока с использованием символического метода (комплексных чисел).

3	1.3.Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.		Определение параметров пассивных четырехполюсников. Анализ переходных процессов в линейных цепях 1-го и 2-го порядков классическим методом.
4	1.3.Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.		Анализ переходных процессов в линейных цепях операторным методом. Определение передаточных функций цепей и построение их частотных характеристик.
Итого:		2	

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: 1)

Форма организации: Практическое занятие

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

1.2.2. Анализ цепей синусоидального тока с использованием символического метода (комплексных чисел). (АЗ: 0, СРС: 1)

Форма организации: Самостоятельная работа

1.3.1. Определение параметров пассивных четырехполюсников. Анализ переходных процессов в линейных цепях 1-го и 2-го порядков классическим методом. (АЗ: 0, СРС: 1)

Форма организации: Самостоятельная работа

1.3.2. Анализ переходных процессов в линейных цепях операторным методом. Определение передаточных функций цепей и построение их частотных характеристик. (АЗ: 0, СРС: 1)

Форма организации: Самостоятельная работа

3.5. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование лабораторной работы
1	1.1.Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.	4	Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей (часть 1).
2	1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.	4	Резонансы в электрических цепях.
3	1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.	4	Пассивный четырёхполюсник.

4	1.3.Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.		Переходные процессы в электрических цепях 1-го и 2-го порядков.
Итого:		12	

3.6.Содержание лабораторных работ

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

Форма организации: Лабораторная работа

1.2.1. Резонансы в электрических цепях. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

1.2.3. Пассивный четырёхполюсник. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

1.3.1. Переходные процессы в электрических цепях 1-го и 2-го порядков. (АЗ: 0, СРС: 2)

Форма организации: Самостоятельная работа

3.7. Курсовые работы и проекты по дисциплине

1.1. Курсовая работа (4 семестр).

Тематика:

Трудоемкость(СРС): 36

Прикрепленные файлы: СЕМЕСТР 1 КР.pdf

3.8. Промежуточная аттестация

1. Экзамен (5 семестр)

Прикрепленные файлы: Экзамен (5 семестр).pdf, Вопросы ЭЭ 5 семестр.pdf

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
1	ОПК-2	Способен применять общинженерные знания в профессиональной деятельности	Владеть основными методами решения задач электротехники и электроники Владеть методами использования теории и основных законов электротехники и электроники в профессиональной деятельности Знать теорию и основные законы электротехники и электроники Знать и использовать теорию и основные законы электротехники и электроники в профессиональной деятельности Уметь применять теорию и основные законы для решения задач электротехники и электроники Уметь использовать теорию и основные законы электротехники и электроники в профессиональной деятельности Семестр - 5

Вопросы к промежуточной аттестации

"Электротехника и электроника"

1. Экзамен (5 семестр)

Прикрепленные файлы: Экзамен (5 семестр).pdf, Вопросы ЭЭ 5 семестр.pdf

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

а) Основная литература:

- 1. Аббасов, Э. М. Электротехника и электроника : методические указания / Э. М. Аббасов, Е. А. Хуртин, Т. С. Аббасова. — Королёв : МГОТУ, 2020. — 56 с. — ISBN 978-5-4499-0823-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149438> (дата обращения: 13.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 2. Гуляев, В. Г. Электротехника и электроника : учебное пособие / В. Г. Гуляев. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-528-00367-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164851> (дата обращения: 13.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 3. Козлов, В. А. Основы теории цепей и сигналов в радиотехнических и телекоммуникационных системах : учебное пособие / В. А. Козлов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2018. — 464 с. — ISBN 978-5-7579-2300-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149570> (дата обращения: 13.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная 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.

**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"	
Договор № 4855 эбс/027-1-3200-20 от 08.12.2020 с ООО "ЗНАНИУМ" С «18»12.2020 г. по «17»12.2021 г	http://znanium.com
Договор № эбс/027-1-3026-21 от 22.12.2021 с ООО "ЗНАНИУМ" С «15»12.2021 г. по «31»12.2022 г	https://znanium.com/
Договор № эбс/027-1-2586-22 от 07.12.2022 с ООО "ЗНАНИУМ" С «20»12.2022 г. по «31»12.2023 г	
ООО "Издательство Лань"	
Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022 г	e.lanbook.com
Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022	
Договор № СЭБ 027-0-0400-21 от 15.09.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «15 »_09. 2021г. по « 14» 09.2024	
Договор № 027-1-0169-22 от 07.02.2022 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023 г	
Договор № 027-1-0168-22 от 07.02.2022 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023	
ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary
Договор № 027-1-3191-20 от 04.12.2020г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО С «04»12.2020 г. по «03»12.2021	https://urait.ru/
Договор № 027-1-3194-20 от 04.12.2020г. с ООО "Электронное издательства ЮРАЙТ" С «04»12.2020 г. по «03»12.2021 г	https://urait.ru/
Договор № 027-1-3034-21 от 03.12.2021г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2021 г. по «03»12.2022 г	https://urait.ru/

Договор № 150-1-3269-21 от 10.12.21 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	https://urait.ru/
Договор № 027-1-2554-22 от 01.12.2022г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2022 г. по «03»12.2023 г	
Договор № 5537 от 25.11.2022 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	
Электронная библиотека МАИ	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ). Лицензионный договор № 0267-НИЧ-13 от 11.12.2013 г. с ООО "Дата Экспресс "на право использования программы для ЭВМ Автоматизированная интегрированная библиотечная система (АИБС) «МегаПро» (для размещения Электронной библиотеки МАИ)	https://elibrary.mai.ru/MegaPro/Web
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России. Соглашение о создании Консорциума вузов России "Национальный объединенный аэрокосмический университет" от 03.09.2012 г. Договор о сетевом взаимодействии от 15.12.2014 г. Соглашение от «03»09.2012 г. бессрочно	
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"	
Договор № 027-1-3051-20 от 07.12.2020 с ООО "РУНЭБ" С «07»12.2020 г. по «06»12.2028	http://elibrary.ru
Договор № 027-1-2895-21 от 03.12.2021 с ООО "РУНЭБ" С «03»12.2021 г. по «02»12.2039	
Договор № 027-133215-22 от 20.12.2022 с ООО "НЭБ" С «20»12.2022 г. по «19»12.2030	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт"	
Договор № РКТ-054/20/027-1-1129-20 от 30.05.2020 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2020 г. по «31»05.2021 г	http://text.rucont.ru/
Договор № 027-1-1235-21 от 01.06.2021 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2021 г. по «31»05.2022 г	https://text.rucont.ru/
Договор № 027-1-1467-22 от 09.06.2022 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2022 г. по «31»05.2023 г	https://text.rucont.ru/

ФГБУ "РГБ"	
Договор о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ) №101/НЭБ/2139 от 13.11.2018г. с ФГБУ" РГБ" С «13»11. 2018 г. по «12» 11. 2023	http://нэб.рф
НП НЭИКОН	
Соглашение № 715 ДС-2011 от 16.05.2011 о сотрудничестве в Консорциуме НЭИКОН С «16» 05.2011 г с автоматическим продлением Национальная подписка на-2021 г с РФФИ Государственного задания № 075-00011-20-00 Web Of Science- https://apps.webofknowledge.com Scopus- http://scopus.com Elsevier- http://www.sciencedirect.com , http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct , https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections , https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections Математическая база данных zbMATH: http://zbMATH.org	http://archive.neicon.ru https://apps.webofknowledge.com http://scopus.com http://www.sciencedirect.com , http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct , https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections , https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections http://rd.springer.com , http://www.springerprotocols.com http://zbMATH.org
American Chemical Society (ACS)- https://www.acs.org/content/acs/en.html American Institute of Physics (AIP)- https://www.scitation.org/ American Physical Society- https://journals.aps.org/about EBSCO Publishing (База CASC)- http://search.ebscohost.com Cambridge University Press (CUP)- https://www.cambridge.org/core IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers , Inc.)- https://ieeexplore.ieee.org INSPEC компании EBSCO- INSPEC Institute of Physics (IOP) издательства IOP Publishing- https://iopscience.iop.org/	https://www.acs.org/content/acs/en.html https://www.scitation.org/ https://journals.aps.org/about http://search.ebscohost.com https://www.cambridge.org/core https://ieeexplore.ieee.org https://iopscience.iop.org/
MathSciNet American Mathematical Society- https://www.ams.org/home/page	https://www.ams.org/home/page

Optical Society of America (OSA)- https://www.osapublishing.org/about.cfm	https://www.osapublishing.org/about.cfm
Oxford University Press- https://academic.oup.com/journals/	https://academic.oup.com/journals/
ProQuest Dissertations & Theses Global- https://search.proquest.com/index	https://search.proquest.com/index
ORBIT Intelligence - база данных QUESTEL- https://www.orbit.com/	https://www.orbit.com/
SAGE Publication- https://journals.sagepub.com/	https://journals.sagepub.com/
Annual Reviews Science Collection (AR)- https://www.annualreviews.org	https://www.annualreviews.org
JSTOR- www.jstor.org	www.jstor.org
Wiley. John Wiley & Sons.- https://onlinelibrary.wiley.com/	https://onlinelibrary.wiley.com
Национальная подписка на 2022 г с РФФИ Государственного задания Springer Nature:	
1. eBook Collection: журналы, книги - https://link.springer.com	https://link.springer.com
2. Коллекция журналов и базы данных Springer Nature: https://link.springer.com	
Begell House Inc. https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html	https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html
China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd: https://ar.cnki.net/ACADREF	https://ar.cnki.net/ACADREF
Institute of Electrical and Electronics Engineers: https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp ; https://ieeexplore.ieee.org	https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp ; https://ieeexplore.ieee.org
EBSCO. https://www.search.ebscohost.com/	https://www.search.ebscohost.com/
INSPEC:	
1. База данных Academic Search Premier	
2. База данных eBook Academic Collection	
3. eBook EngineeringCore Collection	
ORBIT Intelligence - база данных QUESTEL: https://www.orbit.com/	https://www.orbit.com/
SAGE https://journals.sagepub.com/	https://journals.sagepub.com/
Publication:	
Wiley: https://onlinelibrary.wiley.com/	https://onlinelibrary.wiley.com/

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 понимании 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. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 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 "Московского авиационного института (национального исследовательского университета)" кафедрой (кафедрами) .

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ОПК-2.

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;
- выработкой умений применять математические методы моделирования и анализа электронных устройств с использованием программных сред типа Multisim, Labview, Matlab и других;
- созданием 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, Самостоятельная работа, Практическое занятие, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Экзамен (5 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (10 часов), практические (2 часов), лабораторные (12 часов) занятия и (84 часов) самостоятельной работы студента.

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины
«Электротехника и электроника»

Прикрепленные файлы

СЕМЕСТР 1 КР.pdf

Вопросы ЭЭ 5 семестр.pdf

Экзамен (5 семестр).pdf

СЕМЕСТР 1

Тема курсовой работы:

"Анализ электрических цепей переменного тока в установившемся и переходном режимах"

Целью работы является закрепление у студентов навыков анализа и расчёта электрической цепи, представленной в виде пассивного несимметричного четырёхполюсника.

Содержание работы направлено на решение следующих принципиальных вопросов курса разделов 2 и 3 дисциплины "Электротехника и электроника":

- умение вести топологический анализ электрических цепей с целью выбора наиболее эффективных методов их расчёта;
- закрепление навыков применения комплексного метода расчёта (метода узловых напряжений) электрических цепей в установившемся режиме;
- умение использовать метод эквивалентного генератора для нахождения тока в отдельной ветви цепи;
- активное применение удобной для инженерной практики теории четырёхполюсника при исследовании характеристик электронного устройства любой сложности, в частности, определять коэффициенты A -формы цепи, представленной в виде четырёхполюсника, и комплексного коэффициента передачи по напряжению $H_u = U_2/U_1$;
- активное использование компьютера для моделирования варианта задания и проверки результатов пошагового его выполнения;
- вести анализ переходных процессов классическим и операторным методами, возникающих в электрической цепи второго порядка при изменении её топологии (при подключении или коротком замыкании резистивного элемента в цепи);
- нахождение передаточной функции цепи по напряжению и на её основе выполнения расчётов и построения амплитудно-частотной и фазочастотной характеристик цепи.

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 методом (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 P -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 (Тр) при ХХ и нагруженного Тр. Внешняя характеристика Тр.

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 ДПТ.

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 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 методом (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 P -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 (Тр) при ХХ и нагруженного Тр. Внешняя характеристика Тр.

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 ДПТ.

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.