

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.  
“15” июня 2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000134373)**

**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 заочная  
(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра МСиИТ

Обеспечивающая кафедра МСиИТ

Кафедра-разработчик рабочей программы МСиИТ

| Семестр      | З.Е.     | Трудоемкость,<br>час. | Лекций,<br>час. | Практич.<br>занятий,<br>час. | Лаборат.<br>работ,<br>час. | СРС,<br>час. | Экзаменов,<br>час. | Форма<br>промежуточ-<br>ного<br>контроля |
|--------------|----------|-----------------------|-----------------|------------------------------|----------------------------|--------------|--------------------|--|
| 5            | 4        | 144                   | 6               | 2                            | 4                          | 132          | 0                  | Зо                                       |
| <b>Итого</b> | <b>4</b> | <b>144</b>            | <b>6</b>        | <b>2</b>                     | <b>4</b>                   | <b>132</b>   | <b>0</b>           |  |

Москва  
2020

## **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 Ступино

---

---

# 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 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. | 4      | 0                | 4               | 26  | 34          | 144                            |
|   | Анализ линейных электрических цепей переменного тока.  | 2      | 2                | 0               | 46  | 50          |                                |
|   | Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.  | 0      | 0                | 0               | 24  | 24          |                                |
| Всего                                     |  | 6      | 2                | 4               | 96  | 108         | 144                            |

### 3.1.Лекции

| № п/п | Раздел дисциплины | Объем, часов | Тема лекции   |
|-------|-------------------|--------------|---|
| 1     | 1.1.Основные      | 2            | Основные понятия и законы электрических цепей. Методы анализа |

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
|    | законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока.              |   | 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. | 0 | Методы анализа нелинейных цепей постоянного тока.   |
| 4  | 1.1.Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока. | 0 | Матричные методы анализа цепей постоянного тока.  |
| 5  | 1.1.Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока. | 0 | Матричные методы анализа цепей постоянного тока.  |
| 6  | 1.1.Основные законы и методы расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока. | 0 | Матричные методы анализа цепей постоянного тока.  |
| 7  | 1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.  | 2 | 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.  | 0 | Символический метод анализа цепей переменного тока.   |
| 9  | 1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.  | 0 | Резонансные режимы в цепях гармонического тока.   |
| 10 | 1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока.  | 0 | Основы теории четырёхполюсника.   |
| 11 | 1.2.Анализ   | 0 | Основы теории четырёхполюсника.   |

|               |   |          |   |
|---------------|---|----------|---|
|               | линейных электрических цепей переменного тока.            |          |   |
| 12            | 1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока. | 0        | Основы теории четырёхполюсника.   |
| 13            | 1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока. | 0        | Основы теории четырёхполюсника.   |
| 14            | 1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока. | 0        | Основы теории четырёхполюсника.   |
| 15            | 1.3.Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.       | 0        | Классический метод анализа воздействий на цепь.                             |
| 16            | 1.3.Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.       | 0        | Операторный метод анализа цепей.  |
| 17            | 1.3.Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.       | 0        | Анализ электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. |
| <b>Итого:</b> |   | <b>6</b> |   |

### 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: 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: 2, 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. (А3: 0, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**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. (А3: 0, СРС: 4)**

**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. (А3: 0, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Матричное уравнение контурных токов.

### **1.1.6. Матричные методы анализа цепей постоянного тока. (А3: 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. (А3: 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. (А3: 0, СРС: 4)**

**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: 4)**

**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: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Определение четырёхполюсника (ЧП). Классификация четырёхполюсников.

#### **1.2.5. Основы теории четырёхполюсника. (АЗ: 0, СРС: 4)**

**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: 4)**

**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: 4)**

**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. Аперiodический 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 | Тема практического занятия  |
|-------|------------------------------------|--------------|---|
| 1     | 1.2. Анализ линейных электрических | 2            | Анализ электрического состояния электрических цепей постоянного тока. Анализ цепей синусоидального тока методом векторных диаграмм. |

|               |   |          |   |
|---------------|---|----------|---|
|               | цепей переменного тока.                                   |          |   |
| 2             | 1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока. | 0        | Анализ цепей синусоидального тока с использованием символического метода (комплексных чисел).   |
| 3             | 1.3.Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.       | 0        | 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.       | 0        | Анализ переходных процессов в линейных цепях операторным методом. Определение передаточных функций цепей и построение их частотных характеристик. |
| <b>Итого:</b> |   | <b>2</b> |   |

### 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

#### 1.2.2. Анализ цепей синусоидального тока с использованием символического метода (комплексных чисел). (АЗ: 0, СРС: 4)

**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: 4)

**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: 4)

**Форма организации:** Самостоятельная работа

### 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 | Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей (часть 1). | 4            |

|               |   |   |          |
|---------------|---|---|----------|
|               | тока.   |   |          |
| 2             | 1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока. | Резонансы в электрических цепях.                                | 0        |
| 3             | 1.2.Анализ линейных электрических цепей переменного тока. | Пассивный четырёхполюсник.                                      | 0        |
| 4             | 1.3.Анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.       | Переходные процессы в электрических цепях 1-го и 2-го порядков. | 0        |
| <b>Итого:</b> |   |   | <b>4</b> |

### **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: 0, СРС: 4)**

**Форма организации:** Самостоятельная работа

#### **1.2.3. Пассивный четырёхполюсник. (АЗ: 0, СРС: 4)**

**Форма организации:** Самостоятельная работа

#### **1.3.1. Переходные процессы в электрических цепях 1-го и 2-го порядков. (АЗ: 0, СРС: 4)**

**Форма организации:** Самостоятельная работа

### **3.7.Курсовые работы и проекты по дисциплине**

#### **1.1. Курсовая работа (4 семестр).**

**Тематика:**

**Трудоёмкость(СРС):** 36

**Прикрепленные файлы:** СЕМЕСТР 1 КР.docx

**Типовые варианты:**

### **3.8.Промежуточная аттестация**

#### **1.**

**Прикрепленные файлы:** Вопросы 4 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 (5 семестр)

Прикрепленные файлы: Вопросы 4 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  |
|---|--|
| <b>"ZNANIUM.COM"</b>  |  |
| Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM".                                 | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>  |
| <b>ООО "Издательство Лань"</b>  |  |
| Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".                       | <a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>   |
| <b>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"</b>                                     |  |
| Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"                 | <a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a> ,<br><a href="https://biblio-online.ru/catalog/legendary">https://biblio-online.ru/catalog/legendary</a> |
| <b>Электронная библиотека МАИ</b>   |  |
| Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).                                 | <a href="http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web">http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web</a>  |
| <b>Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России</b>          |  |
| Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.                | <a href="http://elsau.ru">http://elsau.ru</a>  |
| <b>Библиотека РФФИ</b>  |  |
| Библиотека РФФИ   | <a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library</a>  |
| <b>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</b>                           |  |
| Единое окно доступа к образовательным ресурсам                                  | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>  |
| <b>Polpred.com</b>  |  |
| Polpred.com. Обзор СМИ  | <a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>  |
| <b>ООО "РУНЭБ"</b>  |  |
| Электронная библиотечная система eLIBRARY.                                      | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  |
| <b>ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт"</b>                              |  |
| ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт".                                    | <a href="http://text.rucont.ru">http://text.rucont.ru</a>  |
| <b>ООО "ИВИС"</b>   |  |
| ООО "ИВИС".   | <a href="http://ivis.ru">http://ivis.ru</a>  |
| <b>ООО "Интегратор авторского права"</b>  |  |
| ООО "Интегратор авторского права" IQlib.  | <a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>  |
| <b>ФГБУ "РГБ"</b>   |  |
| Электронная библиотека диссертаций РГБ.   | <a href="http://dvs.rsl.ru">http://dvs.rsl.ru</a>  |
| Национальная электронная библиотека (НЭБ).                                      | <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>  |
| <b>НП НЭИКОН</b>  |  |
| Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум". | <a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>  |
| Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).                   | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>  |
| Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).       | <a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>  |
| База данных GreenFile компании EBSCO.   | <a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a> .  |

| <b>Внеэкономическое объединение "Академинторг"</b>  |  |
|---|--|
| American Physical Society<br>American Mathematical Society  | <a href="http://publish.aps.org/">http://publish.aps.org/</a><br><a href="http://www.ams.org/mathscinet/index.html">http://www.ams.org/mathscinet/index.html</a>                                     |
| <b>ФГБУ "ГПНТБ России"</b>  |  |
| База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics).                    | <a href="http://www.webofscience.com">www.webofscience.com</a>   |
| База данных Scopus издательства Elsevier.   | <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>  |
| Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях.<br>Springer<br>Nature                            | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a><br><a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>   |
| База данных компании EBSCO Publishing:<br>БД CASC. БД <a href="http://www.mathscinet.org/">MathSciNet via EBSCOhost</a> . | <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>  |
| Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.   | <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a><br><a href="http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct">http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct</a> |
| <b>РФФИ</b>   |  |
| Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.  | <a href="http://pubs.acs.org">http://pubs.acs.org</a> .  |

## **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: Самостоятельная работа, Лекция, Практическое занятие, Лабораторная работа.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (6 часов), практические (2 часов), лабораторные (4 часов) занятия и (132 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  $\Pi$ -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.

## 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 четырёхполосника.

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 четырёхполосника при исследовании характеристик электронного устройства любой сложности, в частности, определять коэффициенты  $A$ -формы цепи, представленной в виде четырёхполосника, и комплексного коэффициента передачи по напряжению  $H_u = \underline{U}_2 / \underline{U}_1$ ;
- 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.