

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной  
работе

Лейфа А.В. Лейфа

7 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Специальность 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

Специализация образовательной программы – Эксплуатация стартовых и технических комплексов и систем жизнеобеспечения

Квалификация выпускника – Инженер

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 3 Семестр 5,6

Экзамен 6 сем

Зачет 5 сем

Общая трудоемкость дисциплины 216.0 (академ. час), 6.00 (з.е)

Составитель Н.С. Бодруг, доцент, канд. пед. наук

Энергетический факультет

Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.20 № 964

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники

01.02.2024 г. , протокол № 7

Заведующий кафедрой Скрипко О.В. Скрипко

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

7 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

7 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Соловьев В.В. Соловьев

7 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Годосейчук А.А. Годосейчук

7 июня 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

Формирование у студентов системы взглядов на теорию электромагнитных процессов, а также создание основы электротехнического образования и базы для восприятия и изучения совокупности средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на исследование, разработку и применение электротехнических и электронных устройств, что определяет теоретический уровень подготовки специалистов.

### Задачи дисциплины:

- активизация самостоятельной познавательной деятельности студентов с использованием разнообразных источников информации;
- усвоение основных законов линейных и нелинейных электрических цепей и методов их расчета;
- изучение элементной базы электронных схем и основных электронных устройств, используемых в электроэнергетике и теплоэнергетике при получении, передаче, распределении электрической и тепловой энергий;
- формирование у студентов научного мышления, правильного понимания границ используемых методов анализа электротехнических и электронных устройств и методов оценки степени достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и математических методов исследования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к обязательной части. Освоение дисциплины «Электротехника и электроника» зависит в сильной степени от школьных знаний и от знаний, полученных при изучении теоретической механики, физики, химии, информатики, материаловедения. Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимые для успешного освоения дисциплины это – удовлетворительное усвоение программ по указанным выше разделам, так как дисциплина является базой при изучении последующих дисциплин учебного плана.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции  | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции  |
|--|--|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ИД - 1 опк-1 Знать: - теорию и основные законы в области естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин. ИД - 2 опк-1 Уметь: - применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; - применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| ОПК-5. Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов,  | ИД - 1 ОПК-5 Знать: физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач ИД - 2 опк-5 Уметь: - разрабатывать физические и  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| относящихся профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач | к | математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач |
|--|---|---|

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.00 зачетных единицы, 216.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

| 1 | 2  | 3 | 4   |     |     |     |     |     |     |     |     | 5 | 6 | 7  |
|---|--|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|--|
|   |  |   | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 4.7 | 4.8 | 4.9 |   |   |  |
| 1 | Электрические цепи постоянного тока.                 | 5 | 4   |     | 2   |     | 4   |     |     |     |     |   | 4 | тестирование, сдача практических заданий и лабораторных работ      |
| 2 | Электрические цепи однофазного синусоидального тока. | 5 | 6   |     | 4   |     | 2   |     |     |     |     |   | 8 | тестирование, сдача практических заданий и лабораторных работ      |
| 3 | Электрические цепи синусоидального трехфазного тока. | 5 | 4   |     |     |     | 2   |     |     |     |     |   | 6 | тестирование, сдача практических заданий и лабораторных работ, РГР |
| 4 | Электрические цепи несинусоидального тока.           | 5 | 4   |     | 2   |     | 2   |     |     |     |     |   | 4 | тестирование, сдача практических заданий и                         |

|    |   |   |   |  |   |  |   |  |  |  |  |  |     |  |  |  |                        |  |
|----|---|---|---|--|---|--|---|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|------------------------|--|
|    |   |   |   |  |   |  |   |  |  |  |  |  |     |  |  |  | лабораторны<br>х работ |  |
| 5  | Переходные процессы в линейных электрических цепях.                         | 5 | 6 |  | 2 |  | 2 |  |  |  |  |  |     |  |  |  | 8                      | тестирование, сдача практических заданий и лабораторны<br>х работ      |
| 6  | Нелинейные электрические и магнитные цепи.                                  | 5 | 4 |  | 2 |  | 2 |  |  |  |  |  |     |  |  |  | 6                      | тестирование, сдача практических заданий и лабораторны<br>х работ      |
| 7  | Трансформаторы и электрические машины.                                      | 5 | 6 |  | 4 |  | 2 |  |  |  |  |  |     |  |  |  | 5.8                    | тестирование, сдача практических заданий и лабораторны<br>х работ      |
| 8  | Зачет (5 семестр)   | 5 |   |  |   |  |   |  |  |  |  |  | 0.2 |  |  |  |                        | зачет  |
| 9  | Полупроводниковые приборы.  | 6 | 2 |  | 2 |  | 2 |  |  |  |  |  |     |  |  |  | 4                      | тестирование, сдача практических заданий и лабораторны<br>х работ      |
| 10 | Аналоговые электронные устройства.  | 6 | 2 |  |   |  | 2 |  |  |  |  |  |     |  |  |  | 4                      | тестирование, сдача практических заданий и лабораторны<br>х работ, РГР |
| 11 | Операционные усилители.   | 6 | 2 |  | 4 |  | 4 |  |  |  |  |  |     |  |  |  | 4                      | тестирование, сдача практических заданий и лабораторны<br>х работ      |
| 12 | Интегральные микросхемы.  | 6 | 2 |  |   |  | 2 |  |  |  |  |  |     |  |  |  | 4                      | тестирование, сдача практических заданий и лабораторны<br>х работ      |
| 13 | Источники вторичного электропитания : выпрямители, фильтры, стабилизаторы.  | 6 | 4 |  | 4 |  | 2 |  |  |  |  |  |     |  |  |  | 2                      | тестирование, сдача практических заданий и лабораторны<br>х работ      |
| 14 | Автономные инверторы. Преобразователи частоты для частотного регулирования. | 6 | 4 |  | 4 |  | 2 |  |  |  |  |  |     |  |  |  | 2                      | тестирование, сдача практических заданий и лабораторны<br>х работ      |

|    |   |   |   |      |   |      |   |      |     |     |      |      |   |
|----|---|---|---|------|---|------|---|------|-----|-----|------|------|---|
| 15 | Устройства цифровой и импульсной электроники. | 6 | 2 |      | 2 |      | 2 |      |     |     |      | 2    | тестирование, сдача практических заданий и лабораторных работ |
| 16 | Экзамен (6 семестр)                           | 6 |   |      |   |      |   |      |     | 0.3 | 35.7 |      | Экзамен   |
|    | Итого   |   |   | 52.0 |   | 32.0 |   | 32.0 | 0.0 | 0.2 | 0.3  | 35.7 | 63.8  |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

| № п/п | Наименование темы (раздела)                          | Содержание темы (раздела)   |
|-------|--|---|
| 1     | Электрические цепи постоянного тока.                 | Основные определения: электрическая цепь, электрический ток, напряжение, ЭДС, мощность, энергия. Графические модели электрических цепей. Схемы замещения. Источники и потребители электрической энергии. Основные топологические понятия. Основные законы электрических цепей. Закон Ома. Законы Кирхгофа, закон Джоуля – Ленца. Работа и мощность. Уравнение баланса мощностей. Режимы работы электрических цепей. Расчет электрических цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединениях. Расчет и анализ сложных электрических цепей методами уравнений Кирхгофа и наложения. |
| 2     | Электрические цепи однофазного синусоидального тока. | Способы представления синусоидальных величин. Элементы цепей переменного тока. Схемы замещения цепей. Законы Ома и Кирхгофа. Анализ простейших цепей. Активная, реактивная и полная мощности. Векторная диаграмма. Символический метод расчета. Законы Ома и Кирхгофа в комплексном виде. Комплексные схемы замещения. Резонансные явления в электрических цепях синусоидального тока. Коэффициент мощности, его значение и способы повышения.  |
| 3     | Электрические цепи синусоидального трехфазного тока. | Понятие о многофазных системах. Трехфазные системы. Получение трехфазного тока. Способы представления ЭДС трехфазного генератора. Способы соединения обмоток трехфазного генератора. Фазные и линейные напряжения. Трехфазные цепи, способы их соединения. Симметричные и несимметричные трехфазные цепи. Расчет симметричных трехфазных цепей, соединенных в звезду и треугольник. Активная, реактивная и полная мощность в трехфазных симметричных цепях. Вращающееся магнитное поле.   |
| 4     | Электрические цепи несинусоидального тока.           | Спектры периодических сигналов. Причины возникновения несинусоидальных ЭДС, токов и напряжений. Мгновенные, амплитудные и   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | действующие значения несинусоидальных ЭДС, токов и напряжений. Активная, реактивная и полная мощность. Расчет линейных цепей с несинусоидальной ЭДС. Влияние индуктивных и емкостных элементов на форму кривых тока при несинусоидальной ЭДС.   |
| 5 | Переходные процессы в линейных электрических цепях. | Классический метод анализа переходных процессов в электрических цепях первого порядка. Законы коммутации. Классический метод анализа переходных процессов в цепях вто-рого порядка.   |
| 6 | Нелинейные электрические и магнитные цепи.          | Нелинейные резистивные электрические цепи. Нелинейные резистивные элементы, их характеристики и па-раметры. Графический метод анализа последовательно- параллельных резистивных цепей. Определение рабочих точек нелинейных элементов. Определение отклика нелинейной цепи на вход- ной сигнал. Нелинейные магнитные цепи при постоянных потоках. Основные соотношения стационарного магнитного поля. Магнитные цепи. Законы магнитных цепей. Расчет неразветвленных магнитных цепей.   |
| 7 | Трансформаторы и электрические машины.              | Введение. Назначение и принцип действия трансформатора. Классификация трансформаторов: силовые и специальные. Режимы работы трансформатора. Номинальные параметры трансформатора: мощность, напряжение и токи обмоток. Уравнения магнитодвижущих сил и токов. Потери мощности и кпд трансформатора. Типы трансформаторов и их применение. Трехфазные трансформаторы. Параллельная работа трансформаторов. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы. Устройство и принцип действия машин постоянного тока в режиме генератора и в режиме двигателя. Роль щеточноколлекторного устройства. Особенности работы и способы возбуждения машин постоянного тока. Механическая характеристика двигателей постоянного тока для разных способов возбуждения. Способы регулирования частоты вращения двигателей. Пуск и реверсирование скорости вращения двигателей. Основные параметры машин постоянного тока. Потери мощности и кпд машин постоянного тока. Назначение машин переменного тока. Классификация. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Основные понятия об асинхронных машинах и принцип действия их. Асинхронный трехфазный двигатель. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающий момент |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    |   | асинхронного двигателя. Скольжение. Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Рабочий процесс асинхронного двигателя и его механическая характеристика. Реверсирование и электрическое торможение асинхронных двигателей. Потери энергии и к.п.д. асинхронного двигателя. Особенности однофазных асинхронных двигателей. Синхронные машины и области их применения. Устройство и принцип действия синхронных машин. Реакция якоря в синхронной машине. Синхронный генератор. Схема замещения и векторная диаграмма фазы синхронного генератора. Вращающий момент. Включение синхронного генератора в сеть и параллельная работа синхронных машин. Работа синхронной машины в режиме двигателя. Пуск в ход и основные характеристики синхронных двигателей. Сравнительная характеристика асинхронных и синхронных двигателей. Синхронные компенсаторы. Потери энергии и кпд синхронных машин. |
| 8  | Полупроводниковые приборы.  | Электропроводность полупроводников. Полупроводниковые диоды. Тиристоры. Биполярные транзисторы. Принцип действия. Статические характеристики. Полевые транзисторы с р-п-переходом и МОП-транзисторы. Фотоэлектрические приборы.   |
| 9  | Аналоговые электронные устройства.  | Общие сведения, классификация и основные характеристики усилителей. Усилительные каскады на полевых транзисторах. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. Дифференциальные усилительные каскады. Выходные усилители мощности.  |
| 10 | Операционные усилители.   | Структурная схема, основные параметры и частотные свойства ОУ. Преобразователи аналоговых сигналов на ОУ: усилитель, сумматор, дифференциатор, интегратор. Импульсный режим работы ОУ. Компаратор.  |
| 11 | Интегральные микросхемы.  | Элемент интегральной микросхемы. Компонент ИС. Конструктивно-технологические признаки микросхем. Функциональные признаки ИС.  |
| 12 | Источники вторичного электропитания: выпрямители, фильтры, стабилизаторы.   | Маломощные выпрямители однофазного тока. Схемы, основные соотношения. Внешние характеристики. Стабилизаторы постоянного напряжения. Управляемые выпрямители однофазного тока. Выпрямители трехфазного тока.   |
| 13 | Автономные инверторы. Преобразователи частоты для частотного регулирования. | Автономные инверторы. Преобразователи частоты. Классификация АИ. Однофазные и трехфазные автономные инверторы напряжения. Преобразователи частоты на основе ШИМ.  |
| 14 | Устройства цифровой и   | Цифровые базовые логические элементы.   |



|                         |  |                                     |
|-------------------------|--|-------------------------------------|
| импульсной электроники. | Комбинационные устройства. Шифраторы и дешифраторы. Последовательностные устройства. Триггеры. Регистры. Счетчики. Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. | логические и логические. Аналоговые |
|-------------------------|--|-------------------------------------|

### 5.2. Практические занятия

| Наименование темы   | Содержание темы   |
|---|---|
| Исследование электрических цепей постоянного тока                               | Изучение электрических цепей постоянного тока. Способы соединения. Расчеты простых и сложных электрических цепей (электрическое сопротивление, проводимость, электрическая работа и мощность).                            |
| Исследование электрических цепей однофазного и трехфазного синусоидального тока | Расчет простых цепей переменного синусоидального тока. Векторные диаграммы. Символический метод расчета. Резонанс напряжений и резонанс токов.  |
| Изучение электрических цепей несинусоидального тока                             | Гармонический анализ и разложение периодических функций. Расчет простых цепей несинусоидального тока. Мощности несинусоидального тока.  |
| Изучение переходных процессов в линейных электрических цепях                    | Расчет переходных процессов классическим методом в цепях с одним и двумя накопителями энергии.  |
| Анализ работы нелинейных электрических и магнитных цепей                        | Расчет резистивных нелинейных и магнитных цепей.  |
| Исследование работы трансформаторов и электрических машин                       | Опытное определение параметров трансформатора. Расчет и построение механических характеристик асинхронных двигателей и ДПТ.   |
| Анализ работы полупроводниковых приборов  | ВАХ и параметры полупроводниковых приборов. Расчет параметров биполярных и полевых транзисторов.  |
| Операционные усилители  | Примеры расчетов биполярных транзисторов. Расчет усилителей на биполярных транзисторах  |
| Источники вторичного электропитания: выпрямители, фильтры, стабилизаторы        | Примеры расчетов выпрямительных диодов. Расчет однофазных выпрямителей и стабилизаторов   |
| Автономные инверторы. Преобразователи частоты для частотного регулирования      | Методика расчета последовательных автономных резонансных инверторов. Особенности расчета силовых трансформаторов с естественным воздушным охлаждением, применяемых в преобразователях, работающих на повышенных частотах. |
| Устройства цифровой и импульсной электроники                                    | Методика расчёта цифровых фильтров. Расчет параметров и характеристик набора цифровых фильтров  |

### 5.3. Лабораторные занятия

| Наименование темы | Содержание темы |
|-------------------|-----------------|
|-------------------|-----------------|

|  |  |
|--|--|
| Простые линейные электрические цепи постоянного тока   | Сборка простых электрических цепей, включение в цепи измерительных приборов, измерение токов и напряжения.   |
| Исследование режимов работы линейных цепей постоянного тока с двумя источниками электропитания | Экспериментальная проверка результатов аналитического расчета линейной электрической цепи с двумя источниками питания.   |
| Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока                      | Определение параметров элементов в цепях переменного тока по результатам измерений, включения в цепь вольтметра и амперметра, измерение тока и напряжения, применение закона Ома в цепи переменного тока.  |
| Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов                   | Сборка простых электрических цепей и измерение напряжения на отдельных участках цепи, изучение свойств цепей при последовательном соединении активных и реактивных элементов, ознакомление с явлением резонанса напряжений, построение векторных диаграмм.             |
| Трехфазная электрическая цепь при соединении потребителей по схеме «звезда»                    | Ознакомление с трехфазными системами, измерение фазных и линейных токов и напряжений. Проверка основных соотношений между токами и напряжениями симметричного и несимметричного трехфазного потребителя.   |
| Переходные процессы в R-L и R-C цепи   | Экспериментальное исследование переходных процессов в цепи с одним накопителем энергии электрического или магнитного полей.  |
| Нелинейная цепь переменного тока   | Экспериментальное исследование ВАХ катушки индуктивности с ферромагнитным сердечником и конденсатора. Изучение формы кривой тока в катушке с сердечником. Исследование феррорезонанса напряжений. Ознакомление с работой двустороннего ограничителя уровня напряжения. |
| Однофазный трансформатор   | Назначение и основные характеристики однофазного трансформатора, работа трансформатора при различном характере нагрузки.   |
| Исследование диодов  | Изучение характеристик и параметров диодов - выпрямительных, Шоттки, стабилитронов и светодиодов.  |
| Исследование биполярного транзистора   | Изучение характеристик и параметров биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером.   |
| Исследование мультивибраторов  | Изучение схем включения и характеристик симметричного и несимметричного мультивибратора, выполненного на базе операционного усилителя (ОУ).  |
| Исследование компараторов  | Изучение схем включения операционных усилителей в качестве двухвходовых обычных и регенеративных компараторов.   |
| Исследование цифровых  | Изучение характеристик и функций простейших  |

|  |   |
|--|---|
| интегральных микросхем                             | логических элементов  |
| Исследование однофазной мостовой схемы выпрямления | Исследование электромагнитных процессов и характеристик выпрямителя, выполненного по однофазной мостовой схеме    |
| Исследование трехфазных схем выпрямления           | Исследование электромагнитных процессов и характеристик трехфазной нулевой и трехфазной мостовой схем выпрямления |
| Исследование сглаживающих фильтров                 | Исследование свойств сглаживающих фильтров: емкостного, индуктивного, Г-образного                                 |

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

| № п/п | Наименование темы (раздела)                          | Содержание темы (раздела)   | Трудоемкость в академических часах |
|-------|--|---|------------------------------------|
| 1     | Электрические цепи постоянного тока.                 | Выполнение практических заданий.  | 4                                  |
| 2     | Электрические цепи однофазного синусоидального тока. | Выполнение практических заданий. Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.  | 8                                  |
| 3     | Электрические цепи синусоидального трехфазного тока. | Выполнение практических заданий. Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.  | 6                                  |
| 4     | Электрические цепи несинусоидального тока.           | Выполнение практических заданий.  | 4                                  |
| 5     | Переходные процессы в линейных электрических цепях.  | Выполнение практических заданий по темам практических занятий. Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.                          | 8                                  |
| 6     | Нелинейные электрические и магнитные цепи.           | Выполнение практических заданий по темам практических занятий.  | 6                                  |
| 7     | Трансформаторы и электрические машины.               | Выполнение практических заданий по темам практических занятий, подготовка отчетов.  | 5.8                                |
| 8     | Полупроводниковые приборы.                           | Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.   | 4                                  |
| 9     | Аналоговые электронные устройства.                   | Выполнение практических заданий. Выполнение практических заданий, подготовка отчетов<br>Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов. | 4                                  |
| 10    | Операционные усилители.                              | Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.   | 4                                  |
| 11    | Интегральные микросхемы.                             | Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.   | 4                                  |

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
| 12 | Источники вторичного электропитания: выпрямители, фильтры, стабилизаторы.   | Выполнение практических заданий по темам практических занятий, подготовка отчетов. Предварительная подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов. | 2 |
| 13 | Автономные инверторы. Преобразователи частоты для частотного регулирования. | Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.  | 2 |
| 14 | Устройства цифровой и импульсной электроники.                               | Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов. Выполнение практических заданий по темам практических занятий, подготовка отчетов.                 | 2 |

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий широко используются такие образовательные технологии как проблемное обучение, использование электронных ресурсов, удаленное консультирование и т.п.

На лекционных занятиях демонстрируются презентации, проводится показ видеоматериалов.

Практические и лабораторные работы проводятся с привлечением современных свободно распространяемых средств имитационного и инженерного исследования, а так же с привлечением лабораторной базы кафедры.

Курс проводится с применением современных информационных технологий и привлечением средств дистанционного обучения.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерный перечень вопросов к зачету (5 семестр):

1. Электрические цепи постоянного тока. Источники электрической энергии, потребители. Схемы замещения.
2. Основные законы электрических цепей постоянного тока. Работа и мощность. Уравнение баланса мощностей.
3. Режим работы электрических цепей постоянного тока.
4. Способы соединения потребителей электрической энергии. Последовательное, параллельное соединение, соединение треугольником и звездой.
5. Расчет простых цепей постоянного тока.
6. Расчет сложных цепей постоянного тока. Метод уравнений Кирхгофа.
7. Метод узловых потенциалов.
8. Метод наложения.
9. Способы представления синусоидальных величин.
10. Элементы цепей переменного синусоидального тока. Схемы замещения.
11. Законы Ома и Кирхгофа в цепях синусоидального тока.
12. Простейшие цепи синусоидального тока. Цепь с чисто активным сопротивлением. Закон Ома. Векторная диаграмма. Мощность.
13. Цепь с чисто емкостным сопротивлением. Закон Ома. Векторная диаграмма. Мощность.
14. Цепь с чисто индуктивным сопротивлением. Закон Ома. Векторная диаграмма. Мощность.
15. Анализ последовательной цепи с активно-реактивными элементами. Закон Ома. Векторная диаграмма. Мощность.
16. Анализ параллельной цепи с активно-реактивными элементами. Векторная

- диаграмма. Понятие об активных и реактивных проводимостях.
17. Символический метод расчета цепей синусоидального тока.
  18. Резонанс напряжений и резонанс токов в цепях синусоидального тока.
  19. Активная, реактивная и полная мощность. Коэффициент мощности. Способы его повышения.
  20. Согласное и встречное включение двух катушек индуктивности.
  21. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Причины возникновения. Законы коммутации.
  22. Классический метод расчета переходных процессов.
  23. Операторный метод расчета переходных процессов.
  24. Трехфазные цепи синусоидального тока. Способы представления ЭДС трехфазного генератора.
  25. Способы соединения обмоток трехфазного генератора. Фазное и линейное напряжение.
  26. Основные принципы анализа трехфазных цепей. Роль нулевого провода.
  27. Мощность в трехфазных цепях.
  28. Нелинейные цепи. Основные их параметры и характеристики.
  29. Основные принципы анализа нелинейных цепей. Особенности нелинейных цепей синусоидального тока.
  30. Магнитные цепи. Простые и сложные. Однородные и неоднородные.
  31. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.
  32. Основные принципы анализа магнитных цепей. Особенности магнитных цепей синусоидального тока.
  33. Причины возникновения несинусоидальных ЭДС, токов, напряжений. Способы их представления.
  34. Мгновенные, действующие значения несинусоидальных величин.
  35. Мощность в цепях с несинусоидальными ЭДС, токами и напряжениями.
  36. Основные принципы анализа линейных цепей с несинусоидальной ЭДС.
  37. Влияние индуктивностей и емкостей на форму кривых тока при несинусоидальной ЭДС.
  38. Устройство, принцип действия и применение силовых трансформаторов.
  39. Уравнения и векторная диаграмма трансформатора.
  40. Принцип действия и механические характеристики асинхронных двигателей.
  41. Принцип действия и механические характеристики ДПТ.
- Примерный перечень вопросов к экзамену (6 семестр):
1. Электроника, как отрасль науки и техники. Этапы развития электроники.
  2. Области применения электроники.
  3. Современные направления развития электроники.
  4. Основные электронные приборы и их классы.
  5. Пассивные компоненты электроники: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы.
  6. Основные понятия в области структур полупроводников.
  7. Полупроводниковые диоды.
  8. Особые конструкции полупроводников.
  9. Полупроводниковые биполярные транзисторы.
  10. Полевые транзисторы.
  11. Тиристоры.
  12. Выпрямители.
  13. Фильтры.
  14. Стабилизаторы напряжения и тока.
  15. Усилители, общие сведения и характеристики.
  16. Параметры и обозначения усилителей.
  17. Простейший усилитель на биполярном транзисторе.
  18. Работа усилителей на полевых транзисторах.
  19. Особенности питания и обратная связь в усилителях.

20. Специальные конструкции усилителей и режимы их работы.
21. Операционные усилители.
22. Импульсные устройства
23. Ограничители уровня и ключи.
24. Общие сведения о генераторах.
25. Основы цифровой техники. Двоичная система исчисления, логические основы проектирования цифровых устройств. Алгебра логики. Базовые логические операции. Базовые логические элементы.
26. Комбинационные устройства. Этапы синтеза комбинационных устройств. Краткая характеристика каждого типа.
27. Комбинационные устройства средней степени интеграции. Шифраторы и дешифраторы.
28. Комбинационные устройства средней степени интеграции. Мультиплексоры и демультимплексоры.
29. Комбинационные устройства средней степени интеграции. Сумматоры по модулю два. Полусумматоры.
30. Схемы пороговой ячейки и компараторов. Применение данных устройств в цифровой технике.
31. Общее понятие о последовательностных цифровых устройствах. Временная диаграмма.
32. Последовательностные цифровые узлы. RS-триггер.
33. Последовательностные цифровые узлы. JK-триггер.
34. Последовательностные цифровые узлы. D-триггер.
35. Последовательные и параллельные регистры.
36. Цифроаналоговые преобразователи. Основные характеристики. Различные схемы построения ЦАП.
37. Аналого- цифровые преобразователи. Основные характеристики. АЦП с параллельным преобразованием.

## **9. УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) литература**

1. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210866> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 736 с. — ISBN 978-5-507-47596-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394682> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гольдберг, О.Д. Электромеханика [Текст] : учеб. : рек. УМО / О. Д. Гольдберг, С. П. Хелемская ; ред. О. Д. Гольдберг. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2010. - 505 с.
4. Вилесова, Л.А. Электрические цепи [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. А. Вилесова, О. В. Зотова ; АмГУ, Эн.ф. - 2-е изд., перераб. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун- та, 2009. - 46 с. - Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/3104.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3104.pdf). - Эл. б-ка АмГУ
5. Епифанов, А. П. Электрические машины / А. П. Епифанов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 264 с. — ISBN 978-5-507-45350-4. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265181> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Епифанов, А. П. Электропривод : учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гуцинский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1234-1. —

Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210938> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники: краткий курс : учебное пособие / Л. А. Потапов. — Санкт- Петербург : Лань, 2022. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-2089-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212393> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Колдаев, А. И. Электрический привод : лабораторный практикум / А. И. Колдаев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 152 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66135.html> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : сб. учеб.- метод. материалов для специальности 24.05.01 - Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно- космических комплексов и направления подготовки 24.03.01 - Ракетные комплексы и космонавтика / АмГУ, ЭФ ; сост. О.В.Скрипко. - Благовещенск :Изд- во Амур.гос. ун- та, 2017. - 56 с. - Режим доступа [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/8287.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/8287.pdf)

10.Проценко, П.П. Электротехника и электроника : метод.указания к лаб. работам по дисциплине для направлений подготовки 24.03.01, 24.05.01. Ч. 1/ П. П. Проценко, Н. С. Бодруг, О. В. Скрипко; Амурский государственный университет, Энергетический факультет. - Благовещенск: АмГУ, 2020. - 80 с Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/11635.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11635.pdf)

11. Бодруг, Н.С. Электротехника и электроника : метод.указания к лаб. работам по дисциплине для направ ления подготовки 24.03.01, спец. 24.05.01. Ч. 2/ Н. С. Бодруг, О. В. Скрипко; Амур. гос. ун- т, Энергет. фак.. - Благовещенск: АмГУ, 2022. - 62 с Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/10541.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10541.pdf)

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

| № | Наименование   | Описание   |
|---|--|--|
| 1 | Операционная система Linux   | GNU-лицензия (GNU General Public License)  |
| 2 | Автоматизированная информационная библиотечная система «ИРБИС 64»                | Лицензия коммерческая по договору №945 от 28 ноября 2011 года.   |
| 3 | Программный комплекс «КонсультантПлюс»   | Лицензия коммерческая по договору №21 от 29 января 2015 года.  |
| 4 | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>                          | Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной ли- тературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.   |
| 5 | ЭБС IPRbooks <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> | Электронно- библиотечная система IPRbooks — научно- образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная плат- форма ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополни- тельного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | требованиям законодательства РФ в сфере образования.   |
| 6 | ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕН-ТА»<br>www.studentlibrary.ru | Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" (www.studentlibrary.ru) является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.<br>Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВПО и аспирантуры. |

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| №  | Наименование  | Описание  |
|----|---|---|
| 1  | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts</a> | Федеральный институт промышленной собственности   |
| 2  | <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>   | Российское образование. Федеральный портал  |
| 3  | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>   | Единое окно доступа к образовательным ресурсам  |
| 4  | <a href="https://www.runnet.ru/">https://www.runnet.ru/</a>   | RUNNet (Russian UNiversity Network) - научно-образовательная телекоммуникационная сеть, обеспечивающими интеграцию с зарубежными научно-образовательными сетями (National Research and Education Networks, NREN) и с Интернет |
| 5  | <a href="https://reestr.minsvyaz.ru/">https://reestr.minsvyaz.ru/</a>                                       | Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных   |
| 6  | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts</a> | Росстандарт. Каталог международных, межгосударственных и национальных стандартов, действующих технических регламентов   |
| 7  | <a href="https://www.mathnet.ru/">https://www.mathnet.ru/</a>   | Общероссийский математический портал MathNet.Ru   |
| 8  | <a href="http://www.wiki-prom.ru/">http://www.wiki-prom.ru/</a>   | Сайт Института Космических Исследований   |
| 9  | <a href="http://arc.iki.rssi.ru/Welcome.html">http://arc.iki.rssi.ru/Welcome.html</a>                       | Современная энциклопедия промышленности России.   |
| 10 | <a href="http://ecoruspace.me/">http://ecoruspace.me/</a>   | Ecoruspace.me. Информационный Интернет-сайт посвященный существующей и планируемой ракетно-космической технике  |

### 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Электротехника и электроника» могут проводиться в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы учебной мебелью, доской, мультимедиапроектором, проекционным экраном, ноутбуком.

Используется лабораторное оборудование:

- комплект типового лабораторного оборудования «Электрические цепи и основы



электроники»;

- компьютерный класс, в котором студенты могут пользоваться для расчета и моделирования электрических цепей программой Matlab.

Для проведения занятий по дисциплине используются презентации и слайды, а так же вспомогательные фотоматериалы (фотографии элементов и приборов) и другой информационный материал.

Чтение материала, а так же проведение практических и лабораторных работ сопровождается демонстрацией (в натуре) изучаемых элементов: аналоговых, логических и цифровых устройств и элементов.

Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно- библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Занятия по дисциплине «Электротехника и электроника» могут проводиться в ЭИОС вуза в системе дистанционного обучения Moodle.