

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

19 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) образовательной программы – Энергообеспечение
предприятий

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 2,3 Семестр 4,5

Экзамен 4 сем

Зачет 5 сем

Общая трудоемкость дисциплины 288.0 (академ. час), 8.00 (з.е)

Составитель Д.А. Теличенко, доцент, канд. техн. наук

Энергетический факультет

Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.18 № 143

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

19 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

19 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Савина Н.В. Савина

19 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

19 июня 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Формирование у студентов системы взглядов на теорию электромагнитных процессов в электротехнических устройствах, 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 в промышленности, технических систем и технологий сбора, обработки, хранения и передачи информации.

Задачи дисциплины:

- активизация самостоятельной познавательной деятельности студентов с использованием разнообразных источников информации.
- усвоение основных законов электрических и магнитных цепей и методов их расчета.
- усвоение элементной базы основных электронных устройств промышленной электроники (усилителей, выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты), а также принципа действия и областей применения этих устройств.
- формирование у студентов научного мышления, правильного понимания границ и 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 и базируется на курсах: «Высшая математика» (разделы: «Векторный анализ», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальное и интегральное исчисление», «Интегральное преобразование Фурье и Лапласа»), «Физика» (раздел «Электричество и магнетизм»), «Цифровая грамотность».

Знания и умения, приобретенные студентами при изучении дисциплины, используются в различных дисциплинах, например «Безопасность жизнедеятельности», «Электробезопасность», "Электрические сети" и др., а также при выполнении курсовых проектов и выпускной квалификационной работы и в последующей практической деятельности выпускника.

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

3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Фундаментальная подготовка	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при	ИД-6ОПК-3 Применяет методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока ИД-7ОПК-3 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств и применяет знания функций и основных характеристик электронных аппаратов

	решении профессиональных задач	
--	--------------------------------	--

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8.00 зачетных единицы, 288.0 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	Тема 1. Электрические цепи постоянного тока	4	4		2		2						14	тестирование, сдача практических заданий и лабораторных работ
2	Тема 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока	4	4		4		2						10	тестирование, сдача практических заданий и лабораторных работ
3	Тема 3. Электрические цепи синусоидального трехфазного тока	4	6				4						10	тестирование, сдача лабораторных работ
4	Тема 4. Электрические цепи несинусоидального тока	4	4		2		2						10	тестирование, сдача практических заданий и лабораторных работ

16	Зачет	5						0.2				Зачет
	Итого		68.0	32.0	32.0	0.0	0.2	0.3	35.7	119.8		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Тема 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	Тема 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	Тема 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	Тема 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	Тема 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	Тема 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	Тема 7. Трансформаторы и Электрические машины	Принцип действия и уравнения трансформатора с ферромагнитным сердечником. Принцип действия и механические характеристики асинхронных двигателей. Принцип действия и механические характеристики двигателей постоянного тока. Универсальный коллекторный двигатель.
8	Тема 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	Тема 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	Тема 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	Тема 11. Интегральные микросхемы	Элемент интегральной микросхемы. Компонент ИС.
12	Тема 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	Тема 13. Автономные инверторы. Преобразователи частоты	Автономные инверторы. Преобразователи частоты. Классификация АИ. Однофазные и трехфазные автономные инверторы напряжения

		Преобразователи частоты на основе ШИМ
14	Тема 14. Устройства цифровой и импульсной электроники	Цифровые базовые логические элементы. Комбинационные логические устройства. Шифраторы и дешифраторы. Последовательностные логические устройства. Триггеры. Регистры. Счетчики. Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи.

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-С 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 интегральных микросхем	Изучение характеристик и функций простейших логических элементов
Исследование трехфазных схем выпрямления	Исследование электромагнитных процессов и характеристик трехфазной нулевой и трехфазной мостовой схем выпрямления.
Исследование однофазной мостовой схемы выпрямления	Исследование электромагнитных процессов и характеристик выпрямителя, выполненного по однофазной мостовой схеме.
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	Тема 1. Электрические цепи постоянного тока	Выполнение практических заданий	14
2	Тема 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Выполнение практических заданий Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.	10
3	Тема 3. Электрические цепи синусоидального трехфазного тока	Выполнение РГР. Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.	10
4	Тема 4. Электрические цепи несинусоидального тока	Выполнение практических заданий	10
5	Тема 5. Переходные процессы в линейных электрических цепях	Выполнение практических заданий по темам практических занятий. Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов	10
6	Тема 6. Нелинейные электрические и магнитные цепи	Выполнение практических заданий по темам практических занятий. Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.	10
7	Тема 7. Трансформаторы и Электрические машины	Выполнение практических заданий по темам практических занятий, подготовка отчетов	14
8	Тема 8. Полупроводниковые приборы	Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.	7
9	Тема 9. Аналоговые электронные	Выполнение РГР. Выполнение практических заданий, подготовка	8

	устройства	отчетов Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.	
10	Тема 10. Операционные усилители	Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.	8.8
11	Тема 11. Интегральные микросхемы	Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.	6
12	Тема 12. Источники вторичного электропитания: выпрямители, фильтры, стабилизаторы	Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов. Выполнение практических заданий по темам практических занятий, подготовка отчетов	4
13	Тема 13. Автономные инверторы. Преобразователи частоты	Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов	4
14	Тема 14. Устройства цифровой и импульсной электроники	Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов. Выполнение практических заданий по темам практических занятий, подготовка отчетов	4

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, демонстрация оборудования в виде раздаточного материала.

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

Весь курс проводится с применением современных информационных технологий и привлечением средств дистанционного образования. Для этих целей используется собственный сайт кафедры (доступный из сети Интернет в любое время), где для дисциплины отводится специальный раздел, в котором размещаются в электронном виде учебники и пособия, программные средства и другой вспомогательный материал. На сайте так же существует форум, где студенты проводят консультации друг с другом и со студентами старших курсов, задают вопросы и получают рекомендации от ведущего преподавателя.

В целом, с учетом контингента обучающихся в каждой конкретной группе (на лекциях, лабораторных, практических работах и консультациях) предусматривается возможность применения следующих образовательных технологий:

а) проведение занятий по технологии «зигзаг» (с выделением групп, распределением вопросов, перераспределением на группы экспертов и выбором наилучшей методики изложения, изложением экспертов в своих группах вопросов, окончательным контролем);

б) проведение дискуссий на различные темы (подразделы тем), дискуссий с выдвижением проектов.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерный перечень вопросов к экзамену (4 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.
- Примерный перечень вопросов к зачету (5 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: 07.06.2024). — 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](https://e.lanbook.com/book/394682) (дата обращения: 07.06.2024). — 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](https://e.lanbook.com/book/265181) (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Епифанов, А. П. Электропривод : учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гушинский. — 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](https://e.lanbook.com/book/210938) (дата обращения: 07.06.2024). — 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](https://e.lanbook.com/book/212393) (дата обращения: 07.06.2024). — 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: 07.06.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
2	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013.
3	Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» РУСБ.10015-01	Лицензионный договор № РБТ-14/1607-01- ВУЗ на предоставление права использования программы для ЭВМ.
4	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В пакете Инженерно- Технические науки содержится коллекция Издательского дома МЭИ
5	ЭБС IPRbooks http://	Электронно- библиотечная система IPRbooks —

	www.iprbookshop.ru/	научно- образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
--	--	--

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	http://drsk.ru	Официальный сайт Акционерное общество "Дальневосточная распределительная сетевая компания"
2	http:// www.rushydro.ru/company/	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
3	https://www.mathnet.ru/	Общероссийский математический портал MathNet.Ru
4	https://gissee.ru/	Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Экспертный портал по вопросам энергосбережения
5	https:// www.gis-tek.ru/	ГИС ТЭК – федеральная государственная информационная система, содержащая информацию о состоянии и про- гнозе развития топливно-энергетического комплекса РФ.
6	https:// www.gisp.gov.ru/	Государственная информационная система промышленно- сти. Профессиональная база знаний, предоставляющая сервисы для всех субъектов промышленной деятельности.
7	https:// www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/	Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы. Публичное акционерное общество создано в соответствии с программой реформирования электроэнергетики Российской Федерации как организация по управлению Единой национальной(общероссийской) электрической сетью (ЕНЭС) с целью ее сохранения и развития.
8	https://minenergo.gov.ru/node/234	Министерство энергетики Российской Федерации(Минэнерго России)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Электротехника и электроника» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы: учебная мебель, доска, мультимедиапроектор, проекционный экран, ноутбук.

Используется лабораторное оборудование:

Лабораторный стенд «Электрические цепи и основы электроники».

Компьютерный класс, в котором студенты могут пользоваться для расчета и моделирования электрических цепей программой Matlab, к.305(6).

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.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Экзамен	5 сем,	9.0 акад. часа
Зачет	6 сем,	0.2 акад. часа
Лекции	14.0	(акад. часа)
Практические занятия	8.0	(акад. часа)
Лабораторные работы	8.0	(акад. часа)
ИКР	0.0	(акад. часа)
Самостоятельная работа	248.8	(акад. часа)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 288.0 (акад. часа), 8.00 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	С е м е с т р	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	Тема 1. Электрические цепи постоянного тока	5	2	2	2					60	тестирование, сдача практических заданий и лабораторных работ
2	Тема 2. Переходные процессы в линейных электрических цепях	5	2		2					30	тестирование, сдача практических заданий и лабораторных работ
3	Тема 3. Нелинейные электрические и магнитные цепи	5	2	2						25	тестирование, сдача практических заданий и лабораторных работ
4	Тема 4. Трансформаторы и Электрические машины	5	2							40	тестирование, сдача практических заданий и ЛР
5	Экзамен	5						0.3	8.7		экзамен
6	Тема 5. Полупроводниковые приборы	6	2	2	2					43.8	тестирование, сдача практических заданий и лабораторных работ
7	Тема 6. Операционные усилители	6	2	2	2					20.0	тестирование, сдача практических заданий и

											лабораторны х работ
8	Тема 7. Устройства цифровой и импульсной электроники	6	2							30.0	тестирование, сдача практических заданий и лабораторны х работ
9	Зачет	6					0.2				Зачет
	Итого		14.0	8.0	8.0	0.0	0.2	0.3	8.7	248.8	

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)							Трудоемкость в академических часах
1	Тема 1. Электрические цепи постоянного тока	Выполнение практических заданий							60
2	Тема 2. Переходные процессы в линейных электрических цепях	Выполнение практических заданий по темам практических занятий. Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов							30
3	Тема 3. Нелинейные электрические и магнитные цепи	Выполнение практических заданий по темам практических занятий. Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.							25
4	Тема 4. Трансформаторы и Электрические машины	Выполнение практических заданий по темам практических занятий, подготовка отчетов							40
5	Тема 5. Полупроводниковые приборы	Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.							43.8
6	Тема 6. Операционные усилители	Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов.							20.0
7	Тема 7. Устройства цифровой и импульсной электроники	Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов. Выполнение практических заданий по темам практических занятий, подготовка отчетов							30.0