

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

« 2 » марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

ОП.04 Основы электротехники и электронной техники

Специальность 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация выпускника – Специалист по компьютерным системам

Год набора – 2024

Курс     2     Семестр     3,4    

Экзамен 3,4 сем

Общая трудоемкость дисциплины 152.0 (академ. час)

Составитель М.В. Кангина, преподаватель,

Факультет среднего профессионального образования

ЦМК инженерно-технических и информационных дисциплин

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.05.2022 № 362

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры инженерно-технических и информационных дисциплин

09.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Казакова Т.А. Казакова

СОГЛАСОВАНО

Зам. декана по учебной работе

Кирилюк Н.В. Кирилюк

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Казакова Т.А. Казакова

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 2 » марта 2024 г.

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы электротехники и электронной техники» входит в состав общепрофессионального учебного цикла образовательной программы. До ее изучения обучающийся должен успешно освоить соответствующие разделы дисциплин «Математика», «Физика».

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

### 3.1. Общие компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общих компетенций	Код и наименование общих компетенций	Минимальные требования
ОК-1	ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.

### 3.2. Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа)	Код и наименование	Минимальные требования
--------------------	--------------------	------------------------

профессиональных компетенций	профессиональных компетенции	
проектирование цифровых систем	ПК 1.2. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.	<p>Умения: использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности; читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; подбирать устройства электроники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками собирать электрические схемы.</p> <p>Знания: способы получения, передачи и использования электрической энергии; электротехническую терминологию; основные законы электротехники; характеристики и параметры электрических и магнитных полей; свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов; основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов, составление электрических и электронных цепей; правила эксплуатации электрооборудования</p>

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.22 зачетных единицы, 152.0 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)



	машины														практические работы
10	Машины постоянного тока (МПТ)	4	4		6									4	опрос, практические работы
11	Полупроводниковые диоды и выпрямители	4	2		6										опрос, практические работы
12	Транзисторы	4	2		6										опрос, практические работы
13	Основы цифровой электроники	4	2		8										опрос, практические работы
14	Микропроцессорные средства	4	2		8										опрос, практические работы
15	Экзамен									2		2	2	подготовка к экзамену	
	Итого			54.0	76.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	4.0	14.0		

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Электрические цепи постоянного тока	1. Основные понятия электротехники, терминология 2. Теория линейных электрических цепей (цепи постоянного тока) 3. Теория линейных электрических цепей (цепи постоянного тока)
2	Электрические цепи синусоидального тока	1. Изображение синусоидальных э.д.с., напряжений и токов на плоскости декартовых координат. Основные определения и методы расчета электрических цепей. Символический метод расчета цепей переменного тока. Топографическая диаграмма. Простые линейные электрические цепи. Неразветвленная цепь однофазного синусоидального тока. 2. Последовательное соединение R и L, R и C, R, L и C элементов в цепи переменного тока. Активное, реактивное и полное сопротивления. Треугольники напряжений и сопротивлений. Резонанс напряжений. Векторные диаграммы на комплексной плоскости. Разветвленные цепи однофазного синусоидального тока.

		<p>Электрические цепи при параллельном соединении R, L и C элементов.</p> <p>3. Треугольники токов и проводимостей. Резонанс токов. Векторные диаграммы на комплексной плоскости. Активная, реактивная и полная мощности. Мощность цепи переменного тока. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности и способы его повышения. Расчет параметров электрических цепей</p>
3	Трехфазные электрические цепи	<p>1. Области применения трехфазных устройств. Преимущества трехфазной системы. Трехфазная электрическая цепь переменного тока. Элементы трехфазных цепей. Способы соединения фаз трехфазного генератора. Фазное и линейное напряжения. Классификация приемников. Трехпроводные и четырехпроводные электрические цепи. Трехфазные цепи с симметричными приемниками энергии.</p> <p>2. Векторные диаграммы. Трехфазные цепи с несимметричными приемниками энергии. Векторные диаграммы. Мощность трехфазной электрической цепи. Заземление и зануление в трехфазных цепях.</p>
4	Магнитные цепи постоянного и переменного тока	<p>1. Основные понятия и законы теории магнитных цепей. Характеристики и параметры магнитных полей. Применение электромагнитных устройств постоянного и переменного тока в технике. Закон полного тока</p> <p>2. Основные характеристики ферромагнитных материалов. Понятие о магнитных цепях с постоянными магнитодвижущими силами (МДС) и их основные законы. Общие сведения о цепях с переменной МДС. Расчет параметров магнитных цепей.</p>
5	Переходные процессы	<p>1. Переходные процессы в линейных цепях и методы их расчета. Основные определения</p> <p>2. Законы коммутации. Начальные условия. Установившиеся и свободные режимы. Сравнение различных методов</p> <p>3. Примеры расчета переходных процессов классическим методом.</p>
6	Трансформаторы	<p>1. Электромагнитные устройства. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора.</p> <p>2. Идеальный и реальный трансформаторы. Векторная диаграмма и схемы замещения. Режимы работы трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения</p> <p>3. Потери репродуктивный 11 энергии и КПД. Однофазный трансформатор. Внешняя</p>

		характеристика. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы.
7	Асинхронные машины	<p>1. Устройство и принцип действия трехфазной асинхронной машины. Конструкция фазного и короткозамкнутого роторов. Создание вращающегося магнитного поля трехфазной симметричной системой токов.</p> <p>2. Создание вращающего момента трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение. Частота вращения ротора. Мощность, потери и КПД. Механические и рабочие характеристики двигателя</p> <p>3. Пуск и регулирование скорости вращения. Область применения трехфазных асинхронных двигателей.</p>
8	Синхронные машины	<p>1. Устройство и принцип действия синхронной машины. Синхронные генератор и двигатель. Пуск синхронного двигателя.</p> <p>2. Механическая характеристика. Область применения трехфазных синхронных машин.</p>
9	Машины постоянного тока (МПТ)	<p>1. Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Классификация МПТ по способу возбуждения. Реакция якоря. Коммутация в МПТ. Обратимость. Электромагнитный момент и электродвижущая сила якоря. Генераторы независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.</p> <p>2. Основные характеристики генераторов постоянного тока. Область применения генераторов постоянного тока. Работа машины постоянного тока в режиме двигателя. Пуск двигателя. Двигатели независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Механические характеристики двигателей. Регулирование частоты вращения. Рабочие характеристики двигателей. Область применения двигателей постоянного тока.</p>
10	Полупроводниковые диоды и выпрямители	Основные характеристики электронных устройств и приборов; правила эксплуатации электрооборудования; принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов. Полупроводниковые диоды, вольт-амперная характеристика, основные параметры, область применения. Неуправляемые и управляемые тиристоры, их характеристики. Кремниевые стабилитроны. Источники вторичного электропитания. Неуправляемые и управляемые выпрямители. Инверторы и преобразователи напряжения.
11	Транзисторы	Биполярный транзистор и схемы его включения. Усилительные свойства биполярного транзистора. Полевые транзисторы. Усилители электрических



		сигналов.
12	Основы цифровой электроники	Классификация импульсных и цифровых устройств. Основные логические операции и их реализация. Логические элементы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи
13	Микропроцессорные средства	Микропроцессоры. Программные устройства.

### 5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Практическая работа №1	Изучение последовательного соединения сопротивлений и проверка законов Ома и Кирхгофа
Практическая работа №2	Изучение параллельного соединения сопротивлений и проверка законов Ома и Кирхгофа
Практическая работа №3	Расчет смешанного соединения сопротивлений
Практическая работа №4	Метод контурных токов
Практическая работа №5	Метод наложения
Практическая работа №6	Метод эквивалентного генератора
Практическая работа №7	Расчет неразветвленных цепей однофазного переменного тока.
Практическая работа №8	Расчет разветвленных цепей однофазного переменного тока
Практическая работа №9	Соединение симметричных и несимметричных приемников «звездой»
Практическая работа №10	Соединение симметричных и несимметричных приемников «треугольником»
Практическая работа №11	Расчет трехфазной цепи при соединении потребителей по схеме «звезда»
Практическая работа №12	Расчет трехфазной цепи при соединении потребителей по схеме «треугольник»
Практическая работа №13	Магнитное поле и его характеристики
Практическая работа №14	Расчет однофазного трансформатора
Практическая работа №15	Расчет трехфазного трансформатора
Практическая работа №16	Исследование однофазного трансформатора
Практическая работа №17	Расчет трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
Практическая работа №18-19	Расчет трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором
Практическая работа №20-21	Синхронные машины
Практическая работа №22	Расчет генератора постоянного тока с параллельным возбуждением
Практическая работа №23	Расчет двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением
Практическая работа №24	Исследование двигателя постоянного тока независимого возбуждения

Практическая работа №25-27	Выбор полупроводниковых диодов и построение схем выпрямителей
Практическая работа №28-30	Расчет биполярных транзисторов
Практическая работа №31-34	Основные логические операции
Практическая работа №35-38	Микропроцессоры

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Экзамен	подготовка к экзамену	4
2	Синхронные машины	Механическая характеристика синхронного двигателя	4
3	Машины постоянного тока (МПТ)	Основные характеристики генераторов постоянного тока	4
4	Экзамен	подготовка к экзамену	2

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерные вопросы к экзамену 3 семестр

1. Действующие значения синусоидального тока, ЭДС и напряжения.
2. Средние значения синусоидального тока, ЭДС и напряжения.
3. Изображение синусоидального тока и напряжения комплексными числами.
4. Синусоидальный ток в электрической цепи с активным сопротивлением.
5. Синусоидальный ток в электрической цепи с индуктивным сопротивлением.
6. Синусоидальный ток в электрической цепи с емкостным сопротивлением.
7. Последовательное соединение активного ( $R$ ), индуктивного ( $XL$ ) и емкостного ( $XC$ ) сопротивлений.
8. Явление резонанса напряжений в электрической цепи синусоидального тока и его особенности.
9. Электрическая цепь синусоидального тока с параллельным соединением. Проводимости цепи.
10. Явление резонанса токов в электрической цепи синусоидального тока и его особенности.
11. Коэффициент мощности потребителей электроэнергии и его экономическое значение.
12. Получение трехфазной системы ЭДС.
13. Соединение трехфазного потребителя электрической энергии звездой при симметричной нагрузке (соотношения токов и напряжений, векторная диаграмма).
14. Соединение трехфазного потребителя электрической энергии треугольником при симметричной нагрузке (соотношения токов и напряжений, векторная диаграмма).
15. Мощности трехфазной электрической цепи.
16. Соединение трехфазного потребителя электрической энергии звездой с N-проводом (схема и формула для расчета напряжения  $UN$ )
17. Коэффициент мощности потребителей электроэнергии и его экономическое значение.
18. Измерение активной мощности трехфазных электрической цепей методом двух ваттметров.

### Примерные вопросы к экзамену 4 семестр

1. Полупроводниковый р – n переход и его свойства
2. Полупроводниковые диоды, их свойства и область применения.
3. Принцип действия транзистора.
4. Схема включения транзистора с общей базой и ее коэффициент усиления по току  $K_i$ .
5. Схема включения транзистора с общей базой и ее коэффициент усиления по напряжению  $K_u$ .
6. Схема включения транзистора с общей базой и ее коэффициент усиления по мощности  $K_p$ .
7. Схема включения транзистора с общим эмиттером и ее коэффициент усиления по току  $K_i$ .
8. Схема включения транзистора с общим эмиттером и ее коэффициент усиления по напряжению  $K_u$ .
9. Схема включения транзистора с общим эмиттером и ее коэффициент усиления по мощности  $K_p$ .
10. Схема включения транзистора с общим коллектором и ее коэффициент усиления по току  $K_i$ .
11. Схема включения транзистора с общим коллектором и ее коэффициент усиления по напряжению  $K_u$ .
12. Схема включения транзистора с общим коллектором и ее коэффициент усиления по мощности  $K_p$ .
13. Однополупериодный выпрямитель, принцип действия, коэффициент пульсации выпрямленного тока.
14. Двухполупериодный выпрямитель, принцип действия, коэффициент пульсации выпрямленного тока.
15. Емкостной электрический фильтр в выпрямительной схеме и его влияние на коэффициент пульсации выпрямленного тока.
16. Индуктивный электрический фильтр в выпрямительной схеме и его влияние на коэффициент пульсации выпрямленного тока.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	проверка теоретического материала, выполнение практических и самостоятельной работы
проектирование цифровых систем Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.	проверка теоретического материала, выполнение практических и самостоятельной работы

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) литература

#### Основная литература

1. Сильвашко, С. А. Основы электротехники : учебное пособие для СПО / С. А. Сильвашко. — Саратов : Профобразование, 2020. — 209 с. — ISBN 978-5-4488-0671-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92141.html>
2. Ситников, А. В. Электротехнические основы источников питания : учебник / А.В. Ситников, И.А. Ситников. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-76-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1725082>
3. Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-

е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18227-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534567>

#### Дополнительная литература

1. Ткачѳв, А. Н. Основы электротехники: переходные процессы, цепи с распределенными параметрами, электромагнитное поле : учебное пособие для СПО / А. Н. Ткачѳв, Е. Н. Епишков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 89 с. — ISBN 978-5-4497-2042-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127715.html>

2. Горденко, Д. В. Электронная техника. Многоканальные телекоммуникационные системы : практикум для СПО / Д. В. Горденко, В. И. Никулин, Д. Н. Резеньков. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 62 с. — ISBN 978-5-4488-0799-2, 978-5-4497-0462-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94214.html>

3. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09581-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517333>

4. Гольдштейн, В. Г. Теоретические основы электротехники : задачник для СПО / В. Г. Гольдштейн, В. М. Мякишев, М. С. Жеваев. — Саратов : Профобразование, 2021. — 266 с. — ISBN 978-5-4488-1259-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106856.html>

5.

#### б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="http://www.7-zip.org/license.txt">http://www.7-zip.org/license.txt</a> .
2	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium <a href="http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html">http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html</a> на условиях <a href="https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html</a> .
3	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>

#### в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены наличие учебного кабинета «Основ электротехники и электронной техники», оснащенного: экран; видеопроектор; ноутбук;

Стенд управления асинхронным двигателем;

Стенд управления двигателем постоянного тока;

Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи»/ ручной, настольный/ ЭЦ-НР – 1шт;

Типовой комплект учебного оборудования «Теория электрических цепей», исполнение настольное ручное (ТЭЦ-НР) – 1 шт;

Типовой комплект учебного оборудования «Основы электроники», исполнение настольное ручное (ОЭ-НР) – 1шт;

Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи и основы электроники», исполнение настольное ручное минимодульное (ЭЦиОЭ-НРМ) – 1шт;

Типовой комплект учебного оборудования «Аналоговая электроника», настольное

ручное исполнение (АЭ-НР) – 1 шт.