

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А.БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института СПО
М.А. Харламова



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.06 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

по специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества

химических соединений

Базовая

Форма обучения: **очная**

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 г. № 382.

Учебная дисциплина ОП.06 «Электротехника и электроника» входит в перечень дисциплин профессионального цикла общепрофессиональных дисциплин.

Рабочая программа разработана на кафедре физики, радиотехники и электроники

Зав. кафедрой: Фортунова Н. А.

Разработчик:

Преподаватель института СПО кафедры физики, радиотехники и электроники Токарева С. С.

Рецензент: Кандидат с.-х. наук, доцент, Захаров В.Л.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 Электротехника

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений, входящей в укрупненную группу специальностей 18.00.00 Химические технологии (уровень 2).

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в профессиональный цикл, является общепрофессиональной дисциплиной ОП.06. Электротехника Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении дисциплин: «Математика», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Общая и неорганическая химия» и направлена на формирование следующих общих и профессиональных компетенций ОК 2 - 9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.7, ПК 3.1-3.4.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь: рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;

собирать электрические схемы и проверять их работу;

знать: физические процессы в электрических цепях;

методы расчета электрических цепей;

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ОПОП СПО по данной специальности:

а) общих (ОК):

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

б) профессиональных (ПК):

аналитических лабораторий.

ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

ПК 1.3. Оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.

ПК 2.3. Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.4. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.

ПК 2.5. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.

ПК 2.6. Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.

ПК 2.7. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

ПК 3.1. Планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений.

ПК 3.2. Организовывать безопасные условия труда и контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка.

ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность подразделения

ПК 3.4. Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины: максимальной учебной нагрузки обучающегося 114 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 76 часов; самостоятельной работы обучающегося 38 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| <i>Вид учебной работы</i> | <i>Объем часов</i> |
|---|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 114 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 76 |
| в том числе: | |
| лекционные занятия | 38 |
| лабораторные занятия | 38 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 38 |
| в том числе: | |
| Проработка конспекта лекций; | 7 |
| Решение вариативных задач; | 8 |
| Ответы на контрольные вопросы; | 8 |
| Подготовка и выполнение лабораторной работы. | 15 |
| <i>Промежуточная аттестация в форме: экзамен</i> | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены) | Объем часов | Уровень освоения |
|--|--|-------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | 76+38ср | |
| РАЗДЕЛ 1. | Электрические и магнитные цепи. | 20лк+ 36лр+21ср | |
| | | 6 лк+12 лр+10 ср | |
| Тема 1.1 Электрические цепи постоянного тока. | Содержание учебного материала | 6 | ОК 2-6 ОК 9 ПК 2.2. ПК 3.2. |
| | Основные понятия и определения теории электрических цепей. Параметры электрических схем и единицы их измерения. Топологические параметры: ветвь, узел, контур. Последовательное, параллельное и смешанное соединения электроприемников. Сборка электрических схем. Источники напряжения и тока, их свойства, характеристики. Закон Ома. Основные законы электротехники. Простые и сложные цепи. Режимы работы цепей, баланс мощностей. | 2 | |
| | Анализ и расчет линейных цепей постоянного тока. Расчет простых электрических цепей. Методы расчета сложных электрических цепей постоянного тока: метод непосредственного применения законов Кирхгофа, метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод двух узлов, метод суперпозиции (наложения) и метод эквивалентного генератора. | 4 | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 12 | |
| | 1.Исследование резистивных цепей. Установление зависимости величин напряжения и силы тока. Закон Ома | 4 | |
| | 2. Обоснование второго закона Кирхгофа. Последовательное соединение резисторов | 4 | |
| | 3. Обоснование первого закона Кирхгофа на примере параллельного соединения резисторов | 4 | |
| | | | |

| | | | |
|--|---|----------------------|---|
| | Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций Решение вариативных задач Ответы на контрольные вопросы | 10 | |
| Тема 1.2. Электромагнетизм | Содержание учебного материала | 6 лк+12лр+5ср | ОК 2-9 ПК 2.2. ПК 2.3 ПК 2.6 ПК 2.7 |
| | Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Индуктивность. Магнитная проницаемость. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнетика. | 2 | |
| | Гистерезис. Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. Расчет неразветвленной магнитной цепи. | 2 | |
| | Энергия магнитного поля. Электромагниты и их применение. | 2 | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 12 | |
| | 1. Исследование магнитного поля и свойств магнита. | 4 | |
| | 2. Исследование электромагнетизма вокруг прямого проводника и катушки с током | 4 | |
| | 3. Исследование электромагнитной индукции | 4 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций Решение вариативных задач Ответы на контрольные вопросы | 5 | |
| Тема 1.3. Электрические цепи переменного тока | Содержание учебного материала | 8лк+12лр+6ср | ОК 01-06 ОК 09-10 ПК 2.2. ПК 2.3. |
| | Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью и векторных диаграмм. | 2 | |
| | Электрическая цепь: с активным сопротивлением; с катушкой индуктивности (идеальной); с емкостью. Векторная диаграмма. Электрические RC и RL-цепи переменного тока. | 2 | |

| | | | |
|-------------------------------------|---|-----------------------|--|
| | Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс напряжений и условия его возникновения. Разветвленная электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс токов и условия его возникновения. | 2 | |
| | Схемы соединения обмоток генератора и фаз потребителя «звездой». Роль нулевого провода. Схемы соединения обмоток генератора фаз потребителя «треугольником». | 2 | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 12 | |
| | 1. Исследование параметров цепей переменного тока. Постоянные и переменные напряжения. Параметры синусоидальных сигналов. Среднеквадратические величины напряжения и тока. | 4 | |
| | 2. Исследование индуктивности в цепях переменного тока. | 4 | |
| | 3. Исследование емкости в цепях переменного тока. Определение емкости по фазовому сдвигу между напряжением на конденсаторе и напряжением питания. | 4 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций; ответы на контрольные вопросы; решение вариативных задач | 6 | |
| РАЗДЕЛ 2 | Электротехнические устройства и основы полупроводниковой электроники. | 18лк+2 лр+17ср | |
| Тема 2.1. Трансформаторы | Содержание учебного материала | 8лк+2лр+7 ср | ОК 2-6 ОК 7-9 ПК 2.6 ПК 3.1 ПК 3.2 |
| | Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия. | 4 | |
| | Идеальный и реальный трансформаторы. Режимы работы трансформатора. | 1 | |
| | Опыты холостого хода и короткого замыкания, их назначение и условия проведения. КПД. | 1 | |
| | Однофазный трансформатор. Трехфазные трансформаторы. | 2 | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 2 | |
| | 1. Исследование передачи электроэнергии трансформатором в режиме холостого хода и при нагрузке | 2 | |

| | | | |
|--|--|----------------------------|--|
| | Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций; ответы на контрольные вопросы | 7 | |
| Тема 2.2. Электрические машины | Содержание учебного материала | 4лк+ 5ср | |
| | Машины постоянного тока: конструктивная схема, принцип работы, области применения Работа машины в режиме двигателя и генератора. | 2 | ОК 2-6 ОК 7-9 ПК 2.6 ПК 3.1 ПК 3.2 |
| | Электрические машины переменного тока: вращающееся магнитное поле, конструктивная схема и принцип работы трехфазного асинхронного двигателя, области применения. | 2 | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций; ответы на контрольные вопросы | 5 | |
| Тема 2.3 Основы полупроводниковой электроники | Содержание учебного материала | 6лк+5 ср | |
| | Физические основы работы полупроводниковых приборов | 2 | ОК 2-6 ОК 7-9 ПК 3.1 ПК 3.2 |
| | Транзисторы и их основные параметры. Биполярные транзисторы | 2 | |
| | Полевые транзисторы | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций; ответы на контрольные вопросы | 5 | |
| Всего: | | 114(38лк+38лр+38ср) | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для достижения наиболее эффективных результатов освоения дисциплины при реализации различных видов учебной работы применяются:

- традиционные технологии: лекция-изложение, лекция-объяснение, практические работы, лабораторные работы, контрольная работа и др.
- информационные технологии: компьютерные тестирующие средства оценки уровня знаний обучаемых, мультимедийное сопровождение лекций, электронные мультимедийные учебные пособия и др.
- интерактивные технологии обучения: проблемные лекции, лекции-визуализации, технология проблемного обучения, технология развития критического мышления, групповая работа, компьютерная симуляция, case-study, обучение на основе опыта, мастер-класс, деловая игра.

3.2. Интерактивные технологии обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

| Вид занятия (Л, ПР, ЛР) | Тема занятия | Используемые интерактивные образовательные технологии |
|----------------------------|--|--|
| ЛР | Исследование цепи с двумя источниками. Режим генератора и потребителя | Компьютерная симуляция: использование программной среды Electronic Workbench и Multisim 10 |
| ЛР | Расчет цепей постоянного тока с одним источником | Параллельное выполнение натурального и вычислительного эксперимента на ПЭВМ |
| ЛР | Преобразование треугольника резисторов в эквивалентную звезду | Компьютерная симуляция: использование программной среды Electronic Workbench и Multisim 10 |
| Л | Метод контурных токов | Проблемная лекция |
| ЛР | Опытная проверка расчета тока в диагонали мостовой схемы по методу эквивалентного генератора | Компьютерная симуляция: использование программной среды Electronic Workbench и Multisim 10 |
| ЛР | Расчет сложных цепей постоянного тока | Технология коллективного взаимодействия |
| Л | Конструкция и принцип действия трансформатора | Лекция-визуализация, мастер-класс |
| ЛР | Измерение параметров индуктивно связанных катушек | Параллельное выполнение натурального и вычислительного эксперимента на ПЭВМ |
| ЛР | Последовательное соединение | Компьютерная симуляция: |

| | | |
|----|--|--|
| | RLC. Резонанс напряжений | использование программной среды Electronic Workbench и Multisim 10 |
| ЛР | Параллельное соединение RLC. Резонанс токов | Компьютерная симуляция: использование программной среды Electronic Workbench и Multisim 10 |
| ЛР | Расчет цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм | Групповая работа |
| Л | Три формы представления комплексного числа. Переход от одной формы в другую | Групповая работа |
| Л | Основные законы электротехники в комплексной форме | Деловая игра |
| ЛР | Расчет цепей переменного тока с помощью комплексных чисел | Групповая работа |
| Л | Соединение обмоток генератора «звездой» и «треугольником» | Лекция-визуализация, мастер-класс |
| ЛР | Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой» | Компьютерная симуляция: использование программной среды Electronic Workbench и Multisim 10 |
| ЛР | Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «треугольником» | Компьютерная симуляция: использование программной среды Electronic Workbench и Multisim 10 |
| ЛР | Исследование переходных процессов | Компьютерная симуляция: использование программной среды Electronic Workbench и Multisim 10 |
| Л | Определение коэффициентов ряда Фурье аналитическим и графоаналитическим способом | Технология коллективного взаимодействия |
| Л | Расчет цепи с несинусоидальными токами и напряжениями | Технология коллективного взаимодействия |

3.3. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета электротехники; лаборатории электротехники.

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор и электронная панель или электронная доска.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: лабораторные стенды «Уралочка», компьютеры с лицензионным программным

обеспечением (операционная система, пакет офисных программ и программа Multisim).

3.4. Информационное обеспечение обучения.

Основные источники:

1. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 181 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00798-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/452258>
2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — URL: <https://urait.ru/bcode/451224>
3. Миленина, С. А. Электротехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 263 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05793-5. — URL: <https://urait.ru/bcode/453208>
4. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/450911>

Дополнительные источники:

1. Ляшев, В. А. Теория электрических цепей в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Ляшев, Н. И. Мережин, В. П. Попов. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 323 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05467-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/454175>
2. Осадченко, В. Х. Электротехника: фильтры высоких и низких частот : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Х. Осадченко, Я. Ю. Волкова, Ю. А. Кандрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 80 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05577-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/453442>
3. Теория электрических цепей. Сборник задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Семенцов [и др.] ; под редакцией В. П. Попова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05468-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/454176>

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <https://biblioclub.ru/>(дата обращения 26.05.2020).- Режим доступа: для зарегистрир. читателей

2. <https://urait.ru/>(дата обращения 26.05.2020).- Режим доступа: для зарегистр. читателей
3. <https://e.lanbook.com/>(дата обращения 26.05.2020).- Режим доступа: для зарегистр. читателей

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|--|--|
| Освоенные умения: | | |
| рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств | умение рассчитывать параметры электрических и магнитных цепей; умение подбирать элементы электрических цепей с определенными параметрами и характеристиками | экспертная оценка лабораторных работ и практических заданий |
| собирать электрические схемы и проверять их работу | умение собирать правильно электрические схемы | экспертная оценка лабораторных работ |
| Усвоенные знания: | | |
| физические процессы в электрических цепях | знание основ физических процессов в электрических цепях; знание характеристик и параметров электрических и магнитных цепей. | Опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий |
| методы расчета электрических цепей | знание методов расчёта и основных параметров электрических и магнитных цепей | Опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий Итоговый контроль: дифференцированный зачет |