

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
физики полупроводников и микроэлектроники  
факультет  
*(Handwritten signature)* (Е.Н.Бормонтов)

31.08.2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ  
СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

**ОП.2 Электротехника и электроника**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов

*Код и наименование специальности*

Профиль получаемого профессионального образования  
социально-экономический

Техник-эколог

*Квалификация выпускника*

очная

*Форма обучения*

Учебный год: 2021-2022

Семестр(ы): 3

Рекомендована: НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма протокол № 9 от 01.06.2020.

Составитель программы: Шебанов Александр Николаевич,  
старший преподаватель кафедры физики полупроводников и микроэлектроники

2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Пояснительная записка	2
2. Общая характеристика учебной дисциплины	5
3. Описание места учебной дисциплины в учебном плане	5
4. Результаты освоения учебной дисциплины	5
5. Содержание учебной дисциплины	9
6. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся	11
7. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательной деятельности	13
8. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	15

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Электротехника и электроника» предназначена для изучения в образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины, с учетом примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Электротехника и электроника» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Электротехника и электроника» разработана в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259).

Содержание программы «Электротехника и электроника» направлено на достижение следующих целей:

- усвоение основных законов электротехники и системы параметров, описывающих электрические цепи;
- формирование навыков расчёта простых электрических цепей и использования программ моделирования электрических схем для анализа сложных цепей;
- формирование у обучающихся навыков использования электроизмерительных приборов и определения параметров цепи;
- усвоение принципов работы и области применения типовых электрических машин, электронных приборов и устройств;
- усвоение основ безопасности при работе с электрическими устройствами;
- усвоение представлений о влиянии на окружающую среду процессов создания, эксплуатации и утилизации электрических машин, электронных приборов и устройств.

**Задачи:**

- сформировать представление об основных параметрах цепи и методах их измерений;
- овладеть навыками и опытом работы с электроизмерительными приборами;
- сформировать представление об основных законах электротехники;
- овладеть навыками и опытом расчёта простых электрических цепей;
- овладеть навыками и опытом работы в программе моделирования для анализа сложных электрических цепей;
- сформировать представление о принципах работы и области применения типовых электрических машин, электронных приборов и устройств, а также правилах безопасности при работе с ними;
- сформировать представление о влиянии на окружающую среду процессов создания, эксплуатации и утилизации электрических машин, электронных приборов и устройств.

В программу включены компетенции, необходимые для качественного освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ):

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержательная часть компетенции</b>
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 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.
ПК 1.1	Проводить мониторинг окружающей природной среды.
ПК 1.2	Организовывать работу функционального подразделения по наблюдению за загрязнением окружающей природной среды.
ПК 1.4	Проводить мероприятия по очистке и реабилитации загрязненных территорий.
ПК 2.1	Осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях.
ПК 2.2	Контролировать и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в организациях.
ПК 3.1	Обеспечивать работоспособность очистных установок и сооружений.
ПК 3.2	Управлять процессами очистки и обработки сбросов и выбросов.

ПК 3.3	Реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов.
ПК 3.4	Проводить мероприятия по очистке и реабилитации полигонов.

## 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Современное общество неразрывно связано с использованием электрических машин, электронных приборов и устройств во всех сферах жизнедеятельности человека. Поэтому перед образованием стоит проблема формирования представлений об их принципах работы, области применения, а также правилах безопасности при их использовании и утилизации.

При освоении специальности СПО социально-экономического профиля профессионального образования электротехника и электроника изучается на базовом уровне ФГОС среднего общего образования, но некоторые темы — более углубленно, учитывая специфику осваиваемой специальности.

Основные законы электротехники и системы параметров, описывающих электрические цепи, рассматриваются на уровне общеобразовательной школы. Полученные знания используются для получения навыков расчёта электрических цепей, что необходимо для понимания правил безопасности работы с электрическими приборами и устройствами, а также для использования устройств мониторинга окружающей среды.

Более расширенно изучаются электроизмерительные приборы и вопросы генерации и передачи электрической энергии, что необходимо для оценки влияния техногенных факторов на окружающую среду. Кроме того, углубленно изучается возможное влияние эксплуатации и утилизации электрических устройств и приборов на экологию природоохозяйственных комплексов.

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Электротехника и электроника» завершается подведением итогов в форме дифференцированного зачета в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения ОПОП СПО с получением среднего общего образования.

## 3. ОПИСАНИЕ МЕСТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» входит в общепрофессиональный цикл. Для ее усвоения требуются знания, формируемые при освоении ОПОП в рамках курсов математики и информатики.

## 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ

В результате освоения учебной дисциплины «Электротехника и электроника» обучающийся **должен уметь**:

- определять основные параметры электрических цепей;
- выбирать оптимальные методы расчёта электрических схем;
- проводить расчеты простых электрических цепей и использовать программы моделирования электрических схем для анализа сложных цепей,

- производить измерения параметров цепей с помощью электроизмерительных приборов.

В результате освоения учебной дисциплины «Электротехника и электроника», обучающийся **должен знать**:

- основные законы электротехники;
- основные параметры электрических схем и методы их определения;
- принципы работы и область применения типовых электрических машин, электронных приборов и устройств;
- основные методы генерации электрической энергии;
- основные методы передачи и преобразования электрической энергии;
- влияние на окружающую среду процессов производства, эксплуатации и утилизации электрических машин, электронных приборов и устройств.

- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения	
	Знать	Уметь
Общие компетенции		
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	принципы работы применения электрических электронных приборов устройств область применения типовых электрических машин, электронных приборов и устройств;	рассчитывать параметры различных электрических цепей; проводить расчеты простых электрических схем, пользоваться электроизмерительными приборами;
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	основные законы электротехники, параметры электрических схем;	рассчитывать параметры различных электрических цепей; проводить расчеты простых электрических цепей и использовать программы моделирования электрических схем для анализа сложных цепей, пользоваться электроизмерительными приборами;
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами,	основные законы электротехники, параметры электрических схем;	рассчитывать параметры различных электрических цепей; проводить расчеты простых электрических цепей и использовать программы

руководством, потребителями.		моделирования электрических схем для анализа сложных цепей, пользоваться электроизмерительными приборами;
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.		рассчитывать параметры различных электрических цепей; проводить расчеты простых электрических цепей и использовать программы моделирования электрических схем для анализа сложных цепей

ПК 1.1. Разрабатывать программы и проводить мониторинг окружающей природной среды.	основные законы электротехники	пользоваться электроизмерительными приборами; проводить расчеты простых электрических цепей и использовать программы моделирования электрических схем для анализа сложных цепей;
ПК 1.2. Планировать и организовывать работу функционального подразделения по наблюдению за загрязнением окружающей природной среды.	принципы работы и область применения типовых электрических машин, электронных приборов и устройств	рассчитывать параметры различных электрических цепей; проводить расчеты простых электрических цепей и использовать программы моделирования электрических схем для анализа сложных цепей;
ПК 1.4. Проводить мероприятия по очистке и реабилитации загрязненных территорий.	принципы работы и область применения типовых электрических машин, электронных приборов и устройств	рассчитывать параметры различных электрических цепей; проводить расчеты простых электрических цепей и использовать программы моделирования электрических схем для анализа сложных цепей;,, пользоваться электроизмерительными приборами;

<p>ПК 2.1. Осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях.</p>	<p>принципы работы и область применения типовых электрических машин, электронных приборов и устройств</p>	<p>пользоваться электроизмерительными приборами;</p>
<p>ПК 2.2. Контролировать и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в организациях.</p>	<p>принципы работы и область применения типовых электрических машин, электронных приборов и устройств</p>	<p>пользоваться электроизмерительными приборами;</p>
<p>ПК 3.1. Обеспечивать работоспособность очистных установок и сооружений.</p>	<p>основные законы электротехники</p>	<p>рассчитывать параметры различных электрических цепей; проводить расчеты простых электрических цепей и использовать программы моделирования электрических схем для анализа сложных цепей; пользоваться электроизмерительными приборами;</p>
<p>ПК 3.2. Проводить профилактику и техосмотр очистных установок и сооружений.</p>	<p>принципы работы и область применения типовых электрических машин, электронных приборов и устройств</p>	<p>рассчитывать параметры различных электрических цепей; проводить расчеты простых электрических цепей и использовать программы моделирования электрических схем для анализа сложных цепей; пользоваться электроизмерительными приборами;</p>
<p>ПК 3.3. Управлять процессами очистки и обработки сбросов и выбросов.</p>	<p>влияние на окружающую среду процессов производства, эксплуатации и утилизации электрических машин, электронных приборов и устройств</p>	<p>рассчитывать параметры различных электрических цепей; проводить расчеты простых электрических цепей и использовать программы моделирования электрических схем для анализа сложных цепей;</p>



		пользоваться электроизмерительными приборами;
ПК 3.4. Реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов.	влияние на окружающую среду процессов производства, эксплуатации и утилизации электрических машин, электронных приборов и устройств	рассчитывать параметры различных электрических цепей; проводить расчеты простых электрических цепей и использовать программы моделирования электрических схем для анализа сложных цепей; пользоваться электроизмерительными приборами;

## 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основные понятия электрической цепи

Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Напряжение. Электрический ток. Разновидности электрического тока. Сила электрического тока. Сопротивление.

### Основные законы электротехники

Закон Ома для участка и полной цепи. Идеальные и реальные источники напряжения и тока. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений. Делитель напряжения. Делитель тока. Смешанное соединение сопротивлений. Правила Кирхгофа. Электрическая энергия. Закон Джоуля-Ленца. Баланс мощностей как критерий корректности анализа цепи.

*Лабораторная работа:* измерение делителя напряжения.

### Основы SPICE-моделирования

Понятие о SPICE. Основы работы со SPICE на примере программы KiCAD. Основные методы анализа электрических цепей в SPICE.

*Лабораторная работа:* основные методы анализа электрических цепей в программе моделирования электрических схем KiCAD.

### Электрическое поле

Основные свойства и характеристики электрического поля. Емкость. Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Индуктивность. Закон Ленца.

*Лабораторная работа:* переходные процессы в цепи с конденсатором.

### Переменный ток

Общие сведения о переменном токе. Параметры синусоидального тока: понятие частоты, амплитуды и фазы. Источники синусоидального напряжения.

Резонанс напряжений, общий случай последовательного соединения элементов. Резонанс токов, общий случай параллельного соединения элементов. Коэффициент мощности и его значение.

*Лабораторная работа:* резонансы напряжений и токов в электрической цепи.

### **Трёхфазные цепи**

Основные сведения о трёхфазной системе. Типы генераторов. Соединения обмоток генератора. Назначение нейтрального провода в четырёхпроводной цепи. Активная, реактивная и полная мощность.

### **Физические основы полупроводниковой электроники**

Проводники, диэлектрики и полупроводники. Основные параметры полупроводников: ширина запрещённой зоны, подвижность носителей. Собственные и примесные полупроводники. Электронно-дырочный переход.

### **Полупроводниковый диод**

Структура полупроводникового диода. Прямое и обратное включение диода. Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители электрического тока. Светодиоды. Стабилитроны. Фотодиоды. Солнечные батареи.

*Лабораторная работа:* однополупериодный и двухполупериодный выпрямители электрического тока.

### **МОП-транзистор**

Принцип работы МОП-транзистора. Схемы включения МОП-транзистора. Усилитель на МОП-транзисторе с общим истоком. Комплементарные МОП-транзисторы.

*Лабораторная работа:* усилитель на МОП-транзисторе с общим истоком.

### **КМОП-логика**

Усилитель на комплементарных МОП-транзисторах и КМОП-инвертор. Элемент «И-НЕ». Реализация логических операций на логических элементах. Логические функции на основе логических операций. Создание электронных устройств на основе логических функций.

*Лабораторная работа:* реализация логических операций на примере элемента «И-НЕ».

### **Типовые электронные устройства и их элементы**

Микропроцессоры. Оперативная память. Флеш-память. Запоминающие устройства. Разновидности электронно-вычислительных машин. Микроконтроллеры. Управление электронными устройствами. Датчики и их использование для мониторинга окружающей среды.

## 6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	96
<b>Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)</b>	64
в том числе:	
лекции	32
лабораторные занятия	32
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)</b>	32
<b>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ ПП	Содержание обучения	Количество часов
<b>Аудиторные занятия</b>		
Лекции		
1.	Основные понятия электрической цепи	2
2.	Основные законы электротехники	4
3.	Основы SPICE-моделирования	2
4.	Электрическое поле	2
5.	Переменный ток	4
6.	Трехфазные цепи	2
7.	Физические основы полупроводниковой электроники	2
8.	Полупроводниковый диод	4
9.	МОП-транзистор	2

10.	КМОП-логика	4
11.	Типовые электронные устройства и их элементы	4
	<b>Итого:</b>	32
<b>Лабораторные работы</b>		
1.	Измерение делителя напряжения	4
2.	Основные методы анализа электрических цепей в программе моделирования электрических схем KiCAD	4
3.	Переходные процессы в цепи с конденсатором	4
4.	Резонансы напряжений и токов в электрической цепи	4
5.	Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители электрического тока.	6
6.	Усилитель на МОП-транзисторе с общим истоком	4
7.	Реализация логических операций на примере элемента «И-НЕ».	6
	<b>Итого:</b>	32
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) работа</b>		
	самостоятельная работа над разбором дополнительных тем, решением дополнительных задач.	32
	<b>ВСЕГО:</b>	96

### ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)
Основные понятия электрической цепи	Изучение основных понятий, необходимые для понимания принципов работы и расчёта электрической цепи: напряжение, ток, сопротивление.
Основные законы электротехники	Изучение основных законов электротехники: закона Ома, правил Кирхгофа, закона Джоуля-Ленца.

	Применение основных законов для расчёта простых электрических цепей.
Основы SPICE-моделирования	Изучение наиболее часто используемой в мире системы моделирования электрических схем – SPICE и получение опыта SPICE-моделирования с использованием программы KiCAD.
Электрическое поле	Изучение основных свойств и характеристик электрического поля и элементов цепи на их основе: конденсаторов и катушек индуктивности.
Переменный ток	Изучение основных свойств переменного электрического тока и реакции цепи на синусоидальное воздействие.
Трёхфазные цепи	Изучение особенностей работы трёхфазной электрической цепи от генерации до передачи конечному пользователю.
Физические основы полупроводниковой электроники	Изучение базовых основ, необходимых для понимания принципов работы полупроводниковых приборов.
Полупроводниковый диод	Изучение принципа работы полупроводникового диода и основных приборов, использующих этот принцип. Рассмотрение основных типов диодов и области их применения.
Кодирование и измерение инф МОП-транзистор	Изучение принципа работы МОП-транзистора и наиболее часто используемых усилительных схем на основе МОП-транзистора.
КМОП-логика	Изучение принципа создания современных электронных устройств.
Типовые электронные устройства и их элементы	Изучение составных частей современных электронных устройств и приборов и области их использования. Получение представления о принципах работы устройств, обеспечивающих мониторинг окружающей среды.

## **7. ОПИСАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И МАТЕРИАЛЬНОТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.**

### **7.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы дисциплины «Электротехника и электроника» требует наличия учебного кабинета с достаточным для работы количеством персональных компьютеров и электроизмерительной аппаратуры.

Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено оборудованием:

- ученические столы;
- стулья ученические;
- классная доска;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;
- локальная сеть;
- компьютеры;
- стенды для изучения электронных приборов;
- комплекты электроизмерительного оборудования.

## 7.2. Информационное обеспечение обучения

### Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебной дисциплины «Электротехника и электроника», рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Основы электротехники : учебник для спо / Г. И. Кольниченко, Я. В. Тарлаков, А. В. Сиротов, И. Н. Кравченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-8050-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/171409">https://e.lanbook.com/book/171409</a>
2.	Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для спо / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-6756-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152467">https://e.lanbook.com/book/152467</a> (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3.	Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника : учебник для спо / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-6758-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152469">https://e.lanbook.com/book/152469</a> (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Шандриков, А. С. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А. С. Шандриков. — 3-е изд., испр. — Минск : РИПО, 2020. — 318 с. — ISBN 978-985-7234-49-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/154174">https://e.lanbook.com/book/154174</a>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
5	<a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ
6	Электронный курс по дисциплине на портале «Электронный университет ВГУ» – Режим доступа: по подписке. <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20223">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=20223</a>

## 8. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОК, ПК	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ОК2-ОК3; ОК6; ОК7; ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 2.1 - 2.2 ПК 3.1 - 3.4	умение: рассчитывать параметры различных электрических цепей; проводить простейшие расчеты электрических схем, пользоваться электроизмерительными приборами; знание: основные законы электротехники, параметры электрических схем; принципы работы и область применения типовых электрических машин, электронных приборов и устройств	Наблюдение за деятельностью обучающихся в ходе выполнения лабораторных работ. Оценка результатов выполнения лабораторных работ. Результаты устных опросов

Критерии оценки результата итогового контроля по итогам освоения дисциплины:

### Отлично

Глубокое знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; удельный вес ошибок при контрольном опросе – не более 20% .

### Хорошо

Хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и теоретических понятий; грамотный ответ на зачете без принципиальных ошибок; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 21 до 40%.

#### **Удовлетворительно**

Понимание в целом терминологии и теоретических закономерностей; существенные ошибки при изложении фактического материала; недостаточно логичный и аргументированный ответ на зачете; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 41 до 60%.

#### **Неудовлетворительно**

Слабое и недостаточное знание терминологии и фактических данных, принципиальные ошибки при ответе; удельный вес ошибок при контрольном опросе более 60 %.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

#### **Перечень вопросов к зачету**

1. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Напряжение.
2. Электрический ток. Разновидности электрического тока. Сила электрического тока. Сопротивление.
3. Закон Ома для участка и полной цепи.
4. Идеальные и реальные источники напряжения и тока.
5. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.
6. Делитель напряжения.
7. Делитель тока.
8. Смешанное соединение сопротивлений.
9. Правила Кирхгофа.
10. Электрическая энергия. Закон Джоуля-Ленца. Баланс мощностей как критерий корректности анализа цепи.
11. Основные свойства и характеристики электрического поля.
12. Емкость. Конденсаторы.
13. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
14. Индуктивность. Закон Ленца.
15. Параметры синусоидального тока: понятие частоты, амплитуды и фазы.
16. Источники синусоидального напряжения.
17. Резонанс напряжений, общий случай последовательного соединения элементов.
18. Резонанс токов, общий случай параллельного соединения элементов.
19. Коэффициент мощности и его значение.
20. Основные сведения о трехфазной системе. Типы генераторов. Соединения обмоток генератора.
21. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Основные параметры полупроводников: ширина запрещенной зоны, подвижность носителей. Собственные и примесные полупроводники.
22. Электронно-дырочный переход.
23. Прямое и обратное включение диода.
24. Однополупериодный выпрямитель электрического тока.



25. Двухполупериодный выпрямитель электрического тока.
26. Светодиоды. Стабилитроны. Фотодиоды. Солнечные батареи.
27. Принцип работы МОП-транзистора.
28. Схемы включения МОП-транзистора.
29. Усилитель на МОП-транзисторе с общим истоком.
30. Комплементарные МОП-транзисторы.
31. Усилитель на комплементарных МОП-транзисторах и КМОП-инвертор.
32. Элемент «И-НЕ».
33. Реализация логических операций на логических элементах. Логические функции на основе логических операций.
34. Микропроцессоры. Оперативная память. Флеш-память. Запоминающие устройства.
35. Микроконтроллеры. Управление электронными устройствами.
36. Датчики и их использование для мониторинга окружающей среды.