

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
«МИРНИНСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

название дисциплины

для специальности: 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

09.02.01.ОП.4

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	3
2 Структура и содержание учебной дисциплины	7
3 Условия реализации программы учебной дисциплины	13
4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	16

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ»

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Программа учебной дисциплины «Основы электротехники и электронной техники» является обязательной частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы».

Рабочая программа учебной дисциплины составлена для групп, получающих среднее профессиональное образование по очной форме обучения.

Учебная дисциплина «Основы электротехники и электронной техники» обеспечивает формирование общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы».

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих общих компетенций (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. (п. 3.2 в ред. Приказа Минпросвещения России от 01.09.2022 N 796)

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ОК	Умения	Знания
ОК 1	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; - анализировать учебную задачу, составлять алгоритм действий; подбирать электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; - рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; - снимать показания электроизмерительных приборов и приспособлений и пользоваться ими; 	<ul style="list-style-type: none"> – основных законов электротехники; – свойств проводников, электроизоляционных, магнитных материалов; – параметров электрических схем и единиц их измерения; – методов расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; – принципов выбора электрических и электронных устройств и приборов; – принципов действия, устройства, основных характеристик электротехнических устройств и приборов; – принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей; – технологию изготовления и принципы функционирования полупроводниковых

	<ul style="list-style-type: none"> - различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях. 	<p>диодов и транзисторов, тиристора, аналоговых электронных устройств.</p>
ОК 2	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой при самоподготовке к экзамену и при выполнении контрольных работ; определять назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилителей, генераторов в схемах. 	<ul style="list-style-type: none"> - методов поиска и систематизации информации при изучении: - основных законов электротехники; - свойств проводниковых, электроизоляционных и магнитных материалов; - параметров электрических схем и единиц их измерения; - методов расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; - особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций.
ОК 3	<ul style="list-style-type: none"> - планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие; - определять последовательность и систематичность изучения законов электротехники, применять их при расчетах электрических и магнитных цепей; - использовать операционные усилители для построения различных схем. 	<ul style="list-style-type: none"> - характеристик и параметров электрических и магнитных полей - свойств проводников, электроизоляционных, магнитных материалов; - основных законов электротехники; - параметров электрических схем и единиц их измерения; - методов расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; - цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств.
ОК 4	<ul style="list-style-type: none"> - вести диалог, обосновывать свою точку зрения по изучаемой тематике при сдаче экзамена; - применять полученные знания в профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических устройств и приборов; - способы получения, передачи и использования электрической энергии.
ОК 5	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенно- 	<ul style="list-style-type: none"> - правил оформления учебной документации (отчетов, контрольных работ); - построения устных сообщений с применением научно-технических терми-

	стей социального и культурного контекста	нов; – обозначения единиц физических величин в соответствии СИ.
ОК 9	<ul style="list-style-type: none"> - пользоваться профессиональной документацией; - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; – применять логические элементы для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения; 	<ul style="list-style-type: none"> - способов использования информационно-коммуникационных технологий в учебной деятельности, в том числе для осуществления самоконтроля знаний - характеристики и параметры электрических и магнитных полей; – свойства идеального операционного усилителя; – принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов; – этапы эволюционного развития интегральных схем: БИС, СБИС, МП СБИС, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	154
в том числе:	
теоретическое обучение	114
лабораторные работы	18
практические занятия	20
контрольная работа (количество работ)	-
<i>Самостоятельная работа</i>	4
Промежуточная аттестация - экзамены в 3 и 4 семестре	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы электротехники и электронной техники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ			
РАЗДЕЛ 1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	Единицы электрических и магнитных величин в системе СИ; Условные обозначения некоторых элементов электрической цепи; Основные понятия и определения (электротехника, электрический ток, напряжение, электродвижущая сила, мощность, электрическая цепь, элемент электрической цепи, принципиальная схема, электрическая схема замещения, пассивные элементы, линейные и нелинейные элементы, элементы с постоянными параметрами, активные элементы, идеальный источник ЭДС, идеальный источник тока, ветвь, узел, контур)	4	Репродуктивный
РАЗДЕЛ 2 ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА	Закон Ома для цепей постоянного тока; Законы Кирхгофа для цепей постоянного тока; Эквивалентные преобразования схем электрических цепей; Баланс мощностей в цепях постоянного тока; Метод уравнений Кирхгофа; Метод контурных токов; Метод межузлового напряжения; Потенциальная диаграмма электрической цепи Пр. р. №1 Эквивалентные преобразования схем электрических цепей; Пр. р. №2 Метод уравнений Кирхгофа; Лаб. р. №1 Знакомство с устройством лаб. стенда и правилами ТБ; Лаб. р. №2 Исследование неразветвленной цепи с переменным сопротивлением; Лаб. р. №3 Изучение свойств разветвленной цепи.	26	Репродуктивный
РАЗДЕЛ 3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ	Основные характеристики переменного тока; Цепи синусоидального тока с пассивными элементами;	10	Репродуктивный

СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА	Применение комплексных чисел для расчета цепей переменного тока; Мощность в цепи синусоидального тока; Трехфазные электрические цепи Лаб. р. №4 Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей звездой		
РАЗДЕЛ 4 НЕЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ	Нелинейные электрические цепи постоянного тока; Нелинейные элементы электрической цепи переменного тока	4	Репродуктивный
РАЗДЕЛ 5 МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ	Основные понятия о магнитных цепях; Исследование магнитных цепей	4	Репродуктивный
РАЗДЕЛ 6 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ	Трансформаторы; Асинхронные машины; Машины постоянного тока; Синхронные машины	8	Репродуктивный
РАЗДЕЛ 7 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ	Классификация и основные характеристики измерений; Погрешности измерений и измерительных приборов; Основные системы электроизмерительных приборов	6	Репродуктивный
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по теме: Пуск, реверсирование и торможение двигателей Подготовка к экзамену.	2	Репродуктивный
ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА			
РАЗДЕЛ 8. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ		48	
Тема 8.1. Физические основы электронных приборов	Донорная и акцепторная примеси. Проводимость n- и p- типа. Электронно-дырочный переход и его свойства. P- n переход при прямом и обратном смещении. Температурные и частотные свойства p-n перехода	4	Репродуктивный
Тема 8.2. Полупроводниковые диоды	Классификация полупроводниковых диодов. Выпрямительный диод. Стабилитрон. Варикап, туннельный диод. Фотодиод, светодиод. Вольтамперные характеристики, условные графические обозначения, особенности, применения полупроводниковых диодов.	6	Репродуктивный

	<p>Лабораторная работа №5:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Исследование ВАХ выпрямительного диода и стабилитрона. <p>Практические работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Расчет параметров полупроводниковых диодов; – Расчёт параметров фотоэлементов. 	6	Репродуктивный
Тема 8.3. Транзисторы	<p>Биполярный транзистор (БТ): принцип действия, условное графическое обозначение, маркировка. Схемы включения: ОБ, ОЭ, ОК. Режимы работы транзистора: активный, насыщения, отсечки, инверсный. Статические и динамические характеристики БТ. Работа транзистора в режиме ключа.</p> <p>Полевые транзисторы (ПТ): принцип работы, условные графические обозначения, схемы включения, стоковые и стокотворные характеристики. МДП- транзисторы со встроенным и индуцированным каналом. Характеристики, особенности функционирования, условные обозначения.</p>	12	Репродуктивный
	<p>Лабораторные работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Исследование биполярного транзистора; – Исследование полевого транзистора. <p>Практические работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Расчет схем включения биполярного транзистора; – Расчет параметров БТ; – Расчет параметров полевого транзистора. 	10	Репродуктивный
Тема 8.4 Тиристоры	<p>Самостоятельная работа:</p> <p>Устройство и принцип работы динистора и тринистора, ВАХ тиристоров, условные графические обозначения и область применения.</p>	2	Репродуктивный
Тема 8.5 Основы микроэлектроники	<p>Классификация интегральных микросхем (ИМС). Технология изготовления полупроводниковых ИМС. Создание активных и пассивных элементов микросхемы. Гибридные ИМС: технология изготовления. Большие интегральные схемы (БИС). Функциональная микроэлектроника. Микропроцессорные СБИС, переход к нанотехнологиям производства ИМС, тенденции развития.</p>	8	Репродуктивный
РАЗДЕЛ 9. УСИЛИТЕЛИ		20	Репродуктивный

Тема 9.1 Усилители низкой частоты	Классификация усилителей, основные параметры. Режимы работы усилительного каскада: А, В, АВ. Обратная связь (ОС) в усилителях, виды ОС. Принципиальная схема усилителя на биполярном транзисторе, назначение элементов схемы. Термостабилизация в усилителях. Предварительный и выходной каскады усиления.	8	Репродуктивный
Тема 9.2 Усилители постоянного тока	Усилители постоянного тока (УПТ). Дрейф нуля в УПТ, способы борьбы с ним. Операционные усилители (ОУ): схема, параметры. Инвертирующее и неинвертирующее включение ОУ. Схемы усилителей с использованием ОУ: сумматор, вычитающее устройство, интегратор, дифференциатор	4	Репродуктивный
	Лабораторные работы: <ul style="list-style-type: none"> – Исследование инвертирующего усилителя; – Исследование неинвертирующего усилителя. Практические работы: <ul style="list-style-type: none"> – Расчёт показателей усилительного каскада; – Расчет сопротивлений резисторов в схеме сумматора на ОУ. 	8	Репродуктивный
РАЗДЕЛ 10 ГЕНЕРАТОРЫ		10	
Тема 10.1 Генераторы синусоидальных колебаний	Классификация генераторов. Условия самовозбуждения автогенераторов: баланс фаз и амплитуд. Автогенераторы LC- и RC- типа: схемы, особенности функционирования.	4	Репродуктивный
Тема 10.2 Генераторы линейно изменяющегося напряжения	Генераторы линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН): устройство, применение, диаграмма работы	2	Репродуктивный
Тема 10.3 Генераторы прямоугольных импульсов	Генераторы прямоугольных импульсов (мультивибраторы). Автоколебательный мультивибратор на ОУ. Ждущий мультивибратор на ОУ.	4	Репродуктивный
РАЗДЕЛ 11 ИМПУЛЬСНЫЕ ФОРМИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА		12	
Тема 11.1 Дифференцирующие и интегрирующие цепи	Дифференцирующие цепи. Интегрирующие цепи.	2	Репродуктивный
Тема 11.2 Электронные ключи	Электронные коммутаторы. Диодные ключи. Транзисторные и оптронные ключи.	2	Репродуктивный

Тема 11.3 Компараторы	Компаратор: назначение, принцип работы. «Дребезг» в компараторе. Регенеративный компаратор (триггер Шмитта).	2	Репродуктивный
Тема 11.4 Диодные ограничители	Диодные ограничители (ДО): ограничение сигнала сверху и снизу. Последовательный и параллельный ДО: ограничение на нулевом и ненулевом уровнях	2	Репродуктивный
	Практическая работа: Расчет значений выходного напряжения для последовательного и параллельного ДО.	2	Репродуктивный
	Заключительное занятие	2	
Всего:		154	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: лаборатория электротехники, кабинет электротехники, кабинет электронной техники и учебная лаборатория электронной техники.

Кабинет электротехники оснащен оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект методических пособий;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных занятий;
- электроизмерительные приборы для выполнения лабораторных работ;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- мультимедиапроектор.

Практикум из 5 лабораторных работ (10 часов) по аналоговой электронике на основе виртуальных приборов подготовлен на лабораторном стенде NI ELVIS с использованием персональных компьютеров (5 комплектов). Он включает в себя изучение характеристик и расчёт параметров основных полупроводниковых приборов и устройств, используя в качестве инструментальной среды прикладной программный пакет LabVIEW.

Созданы методические пособия для выполнения лабораторных работ и практических заданий.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд техникума имеет печатные издания, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

3.2.1 Печатные издания по основам электротехники

Основные источники:

1 Лоторейчук Е. А. Теоретические основы электротехники: Учебник / Е. А. Лоторейчук. - М.; ФОРУМ-ИНФРА-М, 2006г.-316с.

2 Лоторейчук Е.А Расчет электрических и магнитных цепей: учебное пособие / Е.А. Лоторейчук - М.; ФОРУМ-ИНФРА-М, 2005. -272с.

3 Ситников А.В. Основы электротехники: учебник/ А.В. Ситников. – М.: КУРС: ИНФРА-М,2018.-288с.

Дополнительные источники:

4. Данилов И.А. Общая электротехника :учебное пособие/И.А. Данилов –М .: Высшее образование, 2009.-673с.

5. Данилов И.А. Дидактический материал по общей электротехнике с основами электроники : учебное пособие/ И.А Данилов , П.М., Иванов П.М. – М.: Высшее образование, 2007.-317с.

6. Полещук В.И. Задачник по электротехнике и электронике: учебное пособие.- М.: Академия, 2004

3.2.2 Печатные издания по электронной технике

1. Богомолов С.А. Основы электроники и электротехники. – М.: ИНФРА-М, 2016.

2. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники. – Ростов н/Д: Феникс, 2018.

3. Покотило С.А. Электротехника и электроника. – Ростов н/Д: Феникс, 2018.

4. Гальперин М.В. Электротехника и электроника : Учебник. – М.: Форум, 2016.

5. Берикашвили В.Ш. Электронная техника: учеб. пособие для студ. СПО. – М.: Академия, 2005.

6. Горошков Б.И. Электронная техника: Учеб. пособие для студ. СПО. – М.: Академия, 2005.

7. Гальперин М.В. Электронная техника: Учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003.

8. Гусев В.Г., Гусев М.Ю. Электроника и микропроцессорная техника. – М.: Высшая школа, 2006.

9. Берикашвили В.Ш., Черепанов А.К. Электронная техника: учебное пособие для студ. СПО. – М.: Академия, 2005.

10. Журавлева Л.В. Радиоэлектроника: Учебник для НПО. – М.: Академия, 2005.

Дополнительные источники:

11. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника – М.: Горячая линия –Телеком, 2002

12. Полещук В.И. Задачник по электротехнике и электронике: Учебное пособие для сред. проф. образования. – М.: Академия, 2004

13. Терехов В.А. Задачник по электронным приборам – СПб: Лань, 2003

14. Расчет электронных схем. Примеры и задачи (Изыурова Г.И., Королев Г.В., Терехов В.А.) – М.: Высшая школа, 1987

15. Электроника: справочная книга. Под ред. Быстрова Ю.А. – СПб: Энергоатомиздат, 1996

16. Федоров В.И. Основы электроники – М.: Высшая школа, 1990

17. Криштафович А.К., Трифонюк В.В. Основы промышленной электроники – М.: Высшая школа, 1985

18. Гершунский Б.С. Основы электроники – Киев: Высшая школа, 1989

19. Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы: Методика подготовки и оформления: Учебно-методическое пособие – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2004

20. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка – М.: Издательский центр «Академия», 2004

21. Евдокимов Ю.К., Линдваль В.Р., Щербаков Г.И. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора – М.: ДМК Пресс, 2007

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; - основные законы электротехники; - основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; - основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; - основы физических процессов в проводниках и диэлектриках; - параметры электрических схем и единицы их измерения; - принципы выбора устройств и приборов; - принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических устройств и приборов; - свойства проводников, электроизоляционных, магнитных материалов; - способы получения, передачи и использования электрической энергии; - устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов; - характеристики и параметры электрических и магнитных полей; <ul style="list-style-type: none"> – принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей; – технологию изготовления и принципы функционирования 	<p>Успешность освоения знаний соответствует выполнению следующих требований:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, без затруднений излагает его и использует на практике 	<p>Оценка результатов выполнения контрольных работ</p> <p style="text-align: center;">Экзамен</p> <p>экспертная оценка выполнения практических работ;</p> <p>- тестирование по про-</p>

<p>полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристора, аналоговых электронных устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> – свойства идеального операционного усилителя; – принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов; – особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций; – цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств; – этапы эволюционного развития интегральных схем: БИС, СБИС, МП СБИС, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития. 	<p>Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, без затруднений излагает его и использует на практике;</p> <p>успешно выполняет лабораторные и практические работы</p>	<p>верке усвоения знаний о диодах, биполярных транзисторах, полевых транзисторах и тиристорах;</p> <p>- тестирование по проверке усвоения знаний об усилителях;</p> <p>- устный экзамен;</p>
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; - рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; - снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; <ul style="list-style-type: none"> – различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях; – определять назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой элек- 	<p>Успешность освоения умений соответствует выполнению следующих требований:</p> <p>обучающийся выполнять практические работы в соответствии с методическими указаниями к ним, умеет самостоятельно пользоваться справочной литературой</p> <p>Обучающийся свободно</p>	<p>Экспертное наблюдение. Оценка результатов выполнения практических работ</p> <p>Экзамен</p>

<p>троники: усилителей, генераторов в схемах;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать операционные усилители для построения различных схем; – применять логические элементы для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения; 	<p>владеет теоретическим материалом, без затруднений излагает его и использует на практике;</p> <p>успешно выполняет лабораторные и практические работы</p>	<p>Тестирование по проверке усвоения знаний о диодах, биполярных транзисторах, полевых транзисторах и тиристорах</p> <p>Экзамен</p>
---	---	---