

Департамент образования и науки Брянской области
Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение

«Брянский техникум энергомашиностроения и радиоэлектроники имени
Героя Советского Союза М. А. Афанасьева»

ОДОБРЕНО

на заседании МО ИПР
профессионального цикла
 /Бизиюкина Н. А. /
« 27 » 08 2023г.

Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ

Первый зам. директора ГАПОУ «Брянский
техникум энергомашиностроения и
радиоэлектроники имени Героя Советского
Союза М.А.Афанасьева»


/Л.В.Высоцкая /
« 27 » 08 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ОП 06.Аналоговая схемотехника

по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих
с получением среднего общего образования

по профессиям среднего профессионального образования

по профессии 27.02.06 Контроль работы измерительных приборов (по
отраслям)

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии СПО **27.02.06**
Контроль работы измерительных приборов (по отраслям)

Организация – разработчик:

ГАПОУ «БРЯНСКИЙ ТЕХНИКУМ ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИЯ и РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

Разработчик:

Рогова Татьяна Михайловна

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 06. Аналоговая схемотехника

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина Аналоговая схемотехника входит в состав Общепрофессионального цикла

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-ОК.11; ПК 1.2-ПК 3.2	рассчитать и грамотно спроектировать в соответствии с техническим заданием любой аналоговый и цифровой тракт типовой электронной аппаратуры; использовать средства автоматизации проектирования для решения различных научно-технических, проектных и технологических задач в области производства и эксплуатации электронной аппаратуры.	устройство, принцип действия и основные характеристики усилителей, генераторов, фильтров, ЦАП и АЦП, узлов комбинационной и последовательностной логики, источников питания и других аналоговых и цифровых узлов и устройств.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	72
в том числе:	
теоретическое обучение	36
практические занятия	18
Самостоятельная работа	12
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы и самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	4	5
Раздел 1.	Параметры и характеристики усилительных устройств		
Тема 1. Классификация усилительных устройств (УУ)	Содержание 1.Общие сведения об усилительных устройствах (УУ), схемы включения. Принцип действия основных аналоговых схем. Классификация УУ по назначению, по основной характеристике, по месту эксплуатации. Структурная схема усилителя.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Тема 2. Основные характеристики и параметры УУ	Содержание 1.Параметры и характеристики электронных схем. Входные и выходные показатели. Виды источников сигнала и нагрузки. Коэффициенты усиления по току, напряжению, мощности. Логарифмические единицы измерения коэффициентов усиления. Условия неискажённого усиления. Понятие линейных и нелинейных искажений. Коэффициент гармонических искажений.	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Тема 3. Обратная связь в усилительных устройствах	Самостоятельная работа .Анализ амплитудно-частотной характеристики (АЧХ), фазо-частотной характеристики (ФЧХ), полосы пропускания, граничных частот. Переходная и амплитудная характеристики. Содержание 1.Виды и назначение обратной связи в усилителях. Влияние отрицательной обратной связи на коэффициент усиления, его стабильность, входное и выходное сопротивление, АЧХ, амплитудную характеристику, линейные и нелинейные искажения. Обеспечение устойчивости усилителей с отрицательной обратной связью. Самостоятельная работа .Рассмотрение области использования положительной обратной связи.	2 4 2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Раздел 2.	Усилители переменного тока		
Тема 1. Усилительные	Содержание 1.Принципиальные схемы резисторного каскада на биполярном и полевом	6	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1,

каскады на биполярных и полевых транзисторах	транзисторе. Назначение элементов схем. Цепи питания биполярных и полевых транзисторов. Основные причины неустойчивости токов транзисторов.		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Практическая работа	Исследование усилителя с ОЭ в режиме усиления слабого сигнала.	4	
Тема 2. Коррекция АЧХ усилительного каскада	Содержание 1. Способы коррекции АЧХ в области НЧ: частотно-зависимыми цепями, с использованием ООС. Высокочастотная коррекция: индуктивная, емкостная.	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Тема 3. Графоаналитический расчёт усилительного каскада	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе. Содержание 1. Нагрузочные характеристики по постоянному и переменному току. Построение нагрузочных характеристик.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Тема 4. Классы усиления	Самостоятельная работа. Расчёт по нагрузочной характеристике основных показателей усилительного каскада в режиме усиления большого сигнала. Содержание 1. Режимы работы А, В, АВ, С. Их характеристики и области применения. Угол отсечки. Зависимость КПД каскада от угла отсечки	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Тема 5. Фазоинверсные каскады (ФИК)	Содержание 1. Трансформаторный ФИК, ФИК с разделённой нагрузкой, с эмиттерной связью.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Тема 6. Трансформаторные усилители мощности	Содержание учебного материала 1. Однотактные и двухтактные трансформаторные усилители мощности и методики анализа схем.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Тема 7. Бестрансформаторные усилители мощности	Содержание 1. Схемы на транзисторах одного типа проводимости и на комбинированных парах транзисторов. Использование составных транзисторов.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Раздел 3. Тема 1.	Усилители постоянного тока (УПТ) Содержание		

Усилители постоянного тока прямого усиления и с постоянным преобразованием	1. Основные свойства и применение УПТ, УПТ с непосредственной связью и с преобразованием. Дрейф нуля – его источники и пути устранения.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Тема 2. Дифференциальный усилитель (ДУ)	Содержание 1. Физические процессы в ДУ. Коэффициент усиления ДУ и коэффициент подавления синфазного сигнала и пути его увеличения.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Тема 3. Операционный усилитель (ОУ)	Содержание 1. Основные свойства и назначение ОУ. Параметры, схемы питания и включения ОУ. Принцип виртуального нуля. 2. Основные схемы на ОУ: инвертирующий, неинвертирующий усилители. 3. Основные схемы на ОУ: повторитель напряжения, интегратор, компаратор. 4. Основные схемы на ОУ: выпрямитель, вольтметр, генератор.	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Раздел 4.	Резонансные усилители и автогенераторы		
Тема 1. Резонансный усилитель	Содержание 1. Схема резонансного усилителя на биполярном транзисторе. Назначение элементов схемы. Коэффициент усиления. Практическая работа Исследование резонансного усилителя. Самостоятельная работа. Анализ избирательности и полосы пропускания резонансных усилителей.	12	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Тема 2. Принцип действия автогенератора (АГ)	Содержание 1. Определение и принцип действия АГ, схемы включения. Условия баланса фаз и амплитуд. Обобщённая трёхточечная схема LC АГ на биполярном транзисторе. Условия выполнения баланса фаз и амплитуд. Разновидности трёхточечных АГ. Практические схемы LC автогенераторов. Практическая работа Контрольно-лабораторное занятие по теме: «Подведение итогов исследования аналоговых электронных схем»	6	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Тема 3. Кварцевые и RC АГ	Содержание 1. Дестабилизирующие факторы и методы уменьшения их влияния на частоту АГ.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1,

	Использование кварцевого резонатора. Схемы кварцевых генераторов с RC контуром и без него.		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Раздел 5.	Получение модулированных колебаний и их детектирование		
Тема 1. Методы получения АМ, ЧМ, ФМ колебаний	Содержание 1.Разновидности и параметры модулированных сигналов. Принцип работы схем модуляции базовым смещением и коллекторной АМ. Режим работы активного элемента. Метод комбинированный АМ. Взаимосвязь частотной и фазовой модуляции.	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Тема 2 Амплитудный детектор	Самостоятельная работа .Рассмотрение принципа получения частотной и фазовой модуляции. Содержание 1.Назначение детекторов и их классификация по типу модулированного сигнала и по способу выполнения детектора. Схема амплитудного детектора, принцип действия. Разновидности амплитудных детекторов.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Тема 3. Принципы построения частотных и фазовых детекторов	Содержание 1.Принцип действия частотных и фазовых детекторов Методы преобразования ЧМ и ФМ в АМ.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
Тема 4. Принцип преобразования частоты	Содержание 1.Принцип действия преобразователей сигналов. Принцип работы преобразователя частоты сигналов во временной и в частотной областях. Структурная схема преобразователя частоты. Соотношение входного напряжения и выходного тока. Коэффициент усиления преобразователя частоты.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ОК 01 – ОК 11
	Промежуточная аттестация	6	
	Всего:	72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Электротехники и электроники», оснащенный оборудованием:

- Рабочее место преподавателя – 1 шт.;
- плакаты, комплект учебно-наглядных пособий.

Рабочие места обучающихся – 26шт.;

Технические средства:

- компьютеры – 2шт.;
- телевизионная панель – 1 шт.;
- лицензионное программное обеспечение.

Доска ученическая – 1 шт.;

шкафы – 2 шт.

Лабораторное оборудование:

-лабораторное оборудование « Электротехника и основы электротехники» НТЦ-01.07-1 шт.;

-лабораторное оборудование «Теоретические основы электротехники» НТЦ-01.07-1шт.;

- лабораторный стенд «Электроника» НТЦ-02.05 – 1шт.,

Электронные приборы: усилители, транзисторы, детекторы – 3шт;

- осциллограф OWAN SDS5032E. 2кан.30МГц-1шт;

- мультиметр цифровой MY60 -1шт.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Павлов В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств.- Москва, изд.центр « Академия»,2015

2. Миленина С.А. Электротехника, электроника и схемотехника. Учебник и практикум для СПО.- Москва «Юрайт»,2015

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольной и самостоятельной работы.

При планировании реализации учебной дисциплины проводится промежуточная аттестация и текущий контроль индивидуальных образовательных достижений. Текущий контроль проводится в процессе проведения практических занятий, устного опроса и выполнения обучающимися практических работ.

Для промежуточной аттестации, текущего и итогового контроля преподавателем создаются комплексы оценочных средств (КОС). КОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям оценки результатов подготовки.

Формы и методы промежуточной аттестации и текущего контроля по учебной дисциплине доводятся до сведения обучающихся.

Оценка результатов освоения дисциплины (итоговая аттестация) осуществляется в форме экзамена.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Знает: Устройство, принцип действия и основные характеристики	91-100% правильных ответов оценка 5 (отлично) 71-90% правильных ответов оценка 4 (хорошо)	Текущий контроль: Экспертная оценка практических работ,

<p>усилителей, генераторов, фильтров, ЦАП и АЦП, узлов комбинационной и последовательностной логики, источников питания и других аналоговых и цифровых узлов и устройств;</p>	<p>61-70% правильных ответов оценка 3 (удовлетворительно) Менее 60% правильных ответов оценка 2 (неудовлетворительно)</p>	<p>контрольной работы и по результатам выполнения внеаудиторной самостоятельной работы. Промежуточная аттестация: Экспертная оценка при сдаче экзамена</p>
<p>Умеет Рассчитать и грамотно спроектировать в соответствии с техническим заданием любой аналоговый и цифровой тракт типовой электронной аппаратуры; Использовать средства автоматизации проектирования для решения различных научно-технических, проектных и технологических задач в области производства и эксплуатации электронной аппаратуры.</p>	<p>91-100% правильных ответов оценка 5 (отлично) 71-90% правильных ответов оценка 4 (хорошо) 61-70% правильных ответов оценка 3 (удовлетворительно) Менее 60% правильных ответов оценка 2 (неудовлетворительно)</p>	<p>Текущий контроль: Экспертная оценка практических работ, контрольной работы и по результатам выполнения внеаудиторной самостоятельной работы. Промежуточная аттестация: Экспертная оценка при сдаче экзамена</p>