

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**Утверждено**  
В составе образовательной программы  
Ученым советом  
25.05.2021 г протокол № 14

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**междисциплинарного курса**  
МДК.01.02.1 Техническая диагностика блоков питания и аналоговых  
устройств

**Специальность:** 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт  
биотехнических и медицинских аппаратов и систем  
**Квалификация выпускника:** Техник по биотехническим и медицинским  
аппаратам и системам

**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев

**Форма обучения:** очная

**Год начала подготовки:** 2021 г.

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического совета  
СПК

«19» 03 2021 года. Протокол № 7.

Председатель методического совета СПК

Сергеева С.И. \_\_\_\_\_

(подпись)

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«26» 03 2021 года. Протокол № 7.

Председатель педагогического совета СПК

Облиенко А.В. \_\_\_\_\_

(подпись)

**2021 г.**

Программа междисциплинарного курса разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

12.02.10 монтаж техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

Утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.12.2016г. №1585

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

Солощенко Людмила Олеговна, преподаватель, высшая категория  
Ф.И.О.,                      ученая степень, звание, должность

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	
1.1 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.2 Требования к результатам освоения междисциплинарного курса .....	4
1.3 Количество часов на освоение междисциплинарного курса.....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	5
2.1 Объем курса и виды учебной работы.....	5
2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса.....	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ Междисциплинарного курса.....	9
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению.....	9
3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения междисциплинарного курса.....	9
3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения курса.....	10
3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	10
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ междисциплинарного курса...	11

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

## МДК 01.02.1 Техническая диагностика блоков питания и аналоговых устройств

### 1.1 Место курса в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Техническая диагностика блоков питания и аналоговых устройств» относится к «профессиональному циклу» учебного плана.

### 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- **У1** разрабатывать схемы простых усилительных устройств соответствующих заданным условиям;
- **У2** технически грамотно выбирать режимы работы активных элементов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- **З1** принципы функционирования основных аналоговых устройств и их базовых элементов, в том числе дифференциальных каскадов и операционных усилителей, а также устройств обработки аналоговых сигналов, построенных на их базе, особенности схемотехники этих устройств, учитывающие их реализацию по интегральной технологии и необходимость стабилизации их работы;
- **З2** назначение элементов принципиальной схемы усилительных каскадов;
- **З3** принципы построения цепей обратной связи и их влияние на основные показатели, и стабильность параметров аналоговых электронных устройств, построенных на базе усилителей, которые охвачены отрицательной обратной связью;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:

- **П1** выполнения настройки и регулировки, проведения испытания медицинских приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий (ТУ).

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных компетенций**:

**ОК 2** Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации,

необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

- ОК 5** Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
- ОК 9** Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
- ПК 1.2** Производить регулировку и настройку биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности

### **1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины**

Объем работы обучающихся в академических часах всего – 160 часов, в том числе:

обязательная часть - 82 часа;

вариативная часть - 78 часов.

Объем практической подготовки 8 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

## 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>
<b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>	<b>160</b>	
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	<b>126</b>	
в том числе:		
лекции	106	
практические занятия	16	
В том числе практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		8
<b>Консультации</b>	4	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b>	<b>14</b>	
В том числе		
Подготовка к практическим работам	8	
Работа с конспектом и справочной литературой	6	
<b>Промежуточная аттестация в форме</b>		
Форма промежуточной аттестации <b>5 и 6 семестр – экзамен</b>	<b>20</b>	

### 3.2. Тематический план и содержание МДК 01.02.1 «Техническая диагностика блоков питания и аналоговых устройств»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
<b>Тема 1 Введение.</b>	Содержание учебного материала		
	Введение. Основные понятия и определения.	2 2	31, 32, 33 ОК 1 ОК 2 ОК 5 ОК 10
<b>Тема 2 Первичные источники электроэнергии постоянного тока.</b>	Содержание учебного материала	2	ПК 1.4 ПК 1.3
	Трансформаторы. Первичные источники электроэнергии постоянного тока. Свинцовые аккумуляторы. Щелочные аккумуляторы.	2 2 2 2	31, 32, 33 ОК 1 ОК 2 ОК 5 ОК 10 ПК 1.4 ПК 1.3
	Практическое занятие. Расчет Н-параметров.	2	П1
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практической работе расчет Н-параметров.	1	
<b>Тема 3 Преобразование электрической энергии</b>	Содержание учебного материала		
	Выпрямители переменного тока на полупроводниковых диодах: Однополупериодная схема выпрямления. Схема выпрямления со средней точкой. Двухполупериодные схемы выпрямления. Мостовая схема выпрямления Управляемые выпрямители на тиристорах.	2 2 2 2 2 2	
	Практическое занятие. Исследование работы полупроводниковых выпрямителей.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практической работе исследование однофазных выпрямителей.	1	
<b>Тема 4 Фильтрация выпрямленного напряжения.</b>	Содержание учебного материала		
	Фильтры. Виды фильтров. Фильтрация выпрямленного напряжения.	2 2 2	ОК 1 ОК 2 ОК 5 ОК 10 У1, У2, П1, ПК 1.4
	Практическое занятие. Изучение свойств сглаживающих фильтров	2	ПК 1.3
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практической работе исследование свойств сглаживающих фильтров.	1	
<b>Тема 5</b>	Содержание учебного материала		

<b>Стабилизация напряжения и тока.</b>	Стабилизаторы	2	31, 32, 33 ОК 1 ОК 2 ОК 5 ОК 10 ПК 1.4 ПК 1.3
	Параметрические стабилизаторы переменного напряжения.	2	
	Стабилизаторы постоянного напряжения	2	
	Стабилизаторы тока	2	
	Практическая работа. Исследование блоков питания медицинской аппаратуры	2	У1, У2, П1, ПК 1.4 ПК 1.3
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Подготовка к практической работе исследование блоков питания медицинской аппаратуры.	1	
<b>Тема 6 Показатели и характеристики АЭУ</b>	Содержание учебного материала		31, 32, 33 ОК 1 ОК 2 ОК 5 ОК 10 ПК 1.4 ПК 1.3  У1, У2, П1, ПК 1.4 ПК 1.3
	Аналоговые электронные устройства.	2	
	Классификация, виды, принцип работы АЭУ	2	
	Основные схемы	2	
	Режимы работы УЭ	2	
	Анализ работы УЭ	2	
	Обеспечение стабилизации режимов работы	2	
	Практическая работа. Изучение принципа работы аналоговых полупроводниковых приборов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Подготовка к практической работе Изучение принципа работы аналоговых полупроводниковых приборов		
<b>Тема 7 Обратная связь и ее влияние на характеристики усилителя</b>	Содержание учебного материала		ОК 1 ОК 2 ОК 5 ОК 10  У1, У2, П1, ПК 1.4 ПК 1.3
	Обратная связь.	2	
	Виды обратных связей.	2	
	Основные схемы обратных связей	2	
	Практическая работа. Изучение принципа работы основных схем обратных связей	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Подготовка к практической работе Изучение принципа работы основных схем обратных связей		
<b>Тема 8 Обеспечение и стабилизация режима работы транзисторов по постоянному и переменному току</b>	Содержание учебного материала		31, 32, 33 ОК 1 ОК 2 ОК 5 ОК 10 ПК 1.4 ПК 1.3
	Способы питания усилительного элемента по постоянному току.	2	
	Способы включения УЭ по переменному току. Схемы межкаскадных связей	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	

	Работа с конспектом и справочной литературой		
<b>Тема 9 Основные каскады АЭУ</b>	Содержание учебного материала		31, 32, 33 ОК 1 ОК 2 ОК 5 ОК 10 ПК 1.4 ПК 1.3
	Каскады предварительного усиления.	2	
	Эквивалентные схемы резисторного каскада.	2	
	Широкополосные и импульсные усилители мощности.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом и справочной литературой	1	
<b>Тема 10 Оконечные каскады усилителей</b>	Содержание учебного материала		31, 32, 33 ОК 1 ОК 2 ОК 5 ОК 10 ПК 1.4 ПК 1.3
	Особенности окончных каскадов	2	
	Однотактный трансформаторный каскад	2	
	Двухтактный усилительный каскад	2	
	Двухтактный трансформаторный каскад	2	
	Бестрансформаторные каскады усиления	2	
	Схемы защиты по току	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом и справочной литературой	1	
<b>Тема 11 Схемы усилителей с отрицательной обратной связью</b>	Содержание учебного материала		31, 32, 33 ОК 1 ОК 2 ОК 5 ОК 10 ПК 1.4 ПК 1.3
	Каскады усиления с местной ООС.	2	
	Эмиттерный повторитель.	2	
	Истоковый повторитель	2	
	Многокаскадные усилители с общей ООС	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом и справочной литературой	1	
<b>Тема12 Усилители постоянного тока. Дифференциальный усилитель</b>	Содержание учебного материала		ОК 1 ОК 2 ОК 5 ОК 10 ПК 1.4 ПК 1.3 У1, У2, П1, ПК 1.4 ПК 1.3 П1
	Усилители постоянного тока.	2	
	Дифференциальный усилитель.	2	
	Основные схемы усилителей	2	
	Практическая работа Исследование усилителя постоянного тока.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практической работе Исследование усилителя постоянного тока.	1	
<b>Тема 13 Операционные усилители</b>	Содержание учебного материала		ОК 1 ОК 2 ОК 5 ОК 10 ПК 1.4 ПК 1.3 У1 У2 П1
	Операционные усилители	2	
	Основные схемы операционных усилителей	2	
	Практическая работа Исследование операционного усилителя	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		

	Подготовка к практической работе Исследование операционного усилителя	1	
<b>Тема 14 Устройства аналоговой обработки сигналов</b>	Содержание учебного материала		31, 32, 33
	Основы схемотехники аналоговых ИМС.	2	ОК 1 ОК 2
	Активные устройства аналоговой обработки сигналов.	2	ОК 5 ОК 10
	Частотные характеристики	2	ПК 1.4 ПК 1.3
	Амплитудные характеристики	2	
	Устройства формирования частотной характеристики.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом и справочной литературой	2	
<b>Практическая подготовка</b>		<b>8</b>	
<b>Консультации</b>		<b>4</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>20</b>	
<b>Всего:</b>		<b>160</b>	

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы междисциплинарного курса требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- комплекты раздаточных материалов;
- методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов;
- справочная литература.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

### 3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

- 1 Гальперин М.В. Электронная техника. ПО. Инфра - М, 2017
2. *Новожилов, О. П.* Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 382 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10366-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442547>
3. *Новожилов, О. П.* Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10368-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442548>

#### Дополнительные источники:

1. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438692>
2. *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, 2019. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433509>

### **3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

- 1) *OS Windows 7 Pro*;
- 2) *MS Office 2007*;
- 3) *Kaspersky Endpoint Security*;
- 4) *7-Zip*;
- 5) *Google Chrome*;
- 6) *PDF24 Creator*;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, иные ИСС.

### **3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## **5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

<p><b>Результаты обучения</b> (освоенные умения, усвоенные знания) <b>Практический опыт</b></p>	<p><b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b></p>
<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</b></p>	
<p>- <b>У1</b> разрабатывать схемы простых усилительных устройств соответствующих заданным условиям; - <b>У2</b> технически грамотно выбирать режимы работы активных элементов;</p>	<p>- <i>оценка за решение задач;</i> - <i>оценка за работу на практическом занятии;</i> - <i>оценка за выполнение индивидуального задания;</i></p>
<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</b></p>	
<p>- <b>З1</b> принципы функционирования основных аналоговых устройств и их базовых элементов, в том числе дифференциальных каскадов и операционных усилителей, а также устройств обработки аналоговых сигналов, построенных на их базе, особенности схемотехники этих устройств, учитывающие их реализацию по интегральной технологии и необходимость стабилизации их работы; - <b>З2</b> назначение элементов принципиальной схемы усилительных каскадов; - <b>З3</b> принципы построения цепей обратной связи и их влияние на основные показатели, и стабильность параметров аналоговых электронных устройств, построенных на базе усилителей, которые охвачены отрицательной обратной связью;</p>	<p>- <i>оценка за работу на практическом занятии;</i> - <i>оценка за работу на контрольно-учетном занятии и подготовку сообщений по теме занятия;</i> - <i>оценка за подготовку сообщений по теме занятия;</i> - <i>оценка за работу на учетно-обобщающем занятии;</i> - <i>оценка за работу на контрольно-учетном занятии и подготовку сообщений по теме занятия;</i> - <i>оценка за выполнение тестового задания.</i></p>

<p><b>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:</b></p>	
<p>- <b>II</b> выполнения настройки и регулировки, проведения испытания медицинских приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий (ТУ).</p>	<p>- <i>оценка за работу на практическом занятии</i></p>

**Разработчики:**

ФГБОУ ВО «ВГТУ»,

преподаватель высшей категории \_\_\_\_\_ Л.О. Солощенко

**Руководитель образовательной программы**

Преподаватель высшей категории \_\_\_\_\_ Л.О. Солощенко

**Эксперт**

Доцент ВГТУ \_\_\_\_\_ Р.П. Краснов