

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-политехнического  
колледжа

\_\_\_\_\_ / А.В. Облиенко /

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

***РАБОЧАЯ ПРОГРАММА***

**Междисциплинарного курса**

МДК.02.03 Техническая диагностика цифровых и импульсных устройств  
*индекс по учебному плану* *наименование модуля*

**Специальность:** 12.02.06 Биотехнические и медицинские аппараты и  
системы *код* *наименование специальности*

**Квалификация выпускника:** Техник

**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев / 2 года 10 месяцев

**Форма обучения:** очная

Автор программы Солощенко.Л.О.

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года Протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методического совета СПК \_\_\_\_\_

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 12.02.06 Биотехнические и медицинские аппараты и системы *код* *наименование специальности*

утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ  
от 28.07.2014г. №819

*дата утверждения и №*

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Солощенко Людмила Олеговна

*Ф.И.О., ученая степень, звание, должность*

\_\_\_\_\_  
*Ф.И.О., ученая степень, звание, должность*

\_\_\_\_\_  
*Ф.И.О., ученая степень, звание, должность*

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА</b>	<b>4</b>
<b>2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА</b>	<b>6</b>
<b>3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА</b>	<b>7</b>
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА</b>	<b>11</b>
<b>5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>14</b>

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

## Проектирование цифровых устройств

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа междисциплинарного курса (далее рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 12.02.06 Биотехнические и медицинские аппараты и системы (базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Техническая диагностика цифровых и импульсных устройств и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Проводить техническую диагностику БМАС.

ПК 2.3. Проводить техническое обслуживание БМАС.

Рабочая программа междисциплинарного курса может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников.

### 1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

- проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;
- оценки качества и надежности цифровых устройств;
- применения нормативно-технических документации;

**уметь:**

- выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;
- выполнять требования нормативно-технической документации;

**знать:**

- основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;
- условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;
- методы оценки качества и надёжности цифровых устройств;
- нормативно-техническую документацию (инструкции, регламенты, процедуры, технические условия, нормативы).

### 1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 206 часов, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося –138часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 58 часов;

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

### 2.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	123
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка</b>	80
в том числе:	
лекционные занятия	60
практические занятия	20
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	41
В том числе:	
Повторная работа над учебным материалом	8
Подготовка к практическим занятиям	8
Изучение нормативных документов	8
Работа с конспектом лекций и учебной литературой	8
Подготовка к итоговой аттестации	9
<b>Консультации</b>	2
Итоговая аттестация в форме <i>экзамена</i>	4

## 2.2 Тематический план и содержание МДК 02.03 «Техническая диагностика цифровых и импульсных устройств»

Тема 1.1	Содержание			
Импульсные сигналы	1.	Способы описания импульсных сигналов, методика определяется основных параметров наиболее часто используемых в импульсной технике сигналов.	2	3
	2.	Представление об основных методах формирования импульсных сигналов с использованием линейных и нелинейных цепей	2	3
	3.	Контрольно-учетное занятие	2	
	Практическая работа			
	1	Измерение параметров импульсных сигналов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1	Подготовка к практическим занятиям	4	
	2	Повторная работа над учебным материалом	4	
	3	Изучение нормативных документов	4	
	4	Работа с конспектом лекций и учебной литературой	4	
	5	Подготовка к итоговой аттестации	4	
Тема 1.2	Содержание			
Электронные ключи	1.	Основные схемы ключей-ограничителей уровня ,методы анализа.	2	3
	2.	Основные характеристики диодных ключей .Приводится классификация транзисторных ключевых устройств. Рассматриваются варианты схем, дается сравнительная характеристика транзисторных ключей.	2	3
	3.	Контрольно-учетное занятие	2	3
	Практическая работа			
		Исследование транзисторного ключа	2	
Тема 1.3	Содержание			

Генерирование прямоугольных импульсов	1.	Рассматриваются принципы функционирования и режим работы мультивибраторов. Поводится анализ работы основных схем мультивибраторов, дается основы методики расчета элементов схемы.	2	3
	2.	Дается представление об особенностях построения интегральных мультивибраторов, использовании типовых микросхем, их номенклатуре	2	3
	3.	Контрольно-учетное занятие	2	3
	Практическая работа			
		Исследование мультивибратора	4	
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1	Подготовка к практическим занятиям	4	
	2	Повторная работа над учебным материалом	4	
	3	Работа с конспектом лекций и учебной литературой	4	
	4	Работа с конспектом лекций и учебной литературой	4	
	5	Подготовка к итоговой аттестации	4	
Тема 1.4 Генераторы линейно-изменяющегося напряжения	Содержание			
	1.	Рассматриваются принципы генерирования генераторов линейно-изменяющегося напряжения, основные характеристики и параметры генерируемого сигнала	2	3
	2.	Рассматриваются принципы генерирования генераторов линейно-изменяющегося напряжения, основные характеристики и параметры генерируемого сигнала	2	3
	3.	Рассматриваются принципы генерирования генераторов линейно-изменяющегося напряжения, основные характеристики и параметры генерируемого сигнала	2	3
	4.	Анализируется работа некоторых практических схем генераторов линейно-изменяющегося напряжения, дается их сравнительная	2	3



		характеристика. Дается представление об особенностях построения интегральных генераторов линейно-изменяющегося напряжения и областей		
	5.	Контрольно-учетное занятие	2	
Тема 1.5. Блокинг-генераторы	Содержание			
	1	Рассматриваются принципы функционирования, основы режимы работы и особенности физических процессов в блокинг-генераторе.	2	3
	2	Проводится анализ практически применяемых схем блокинг-генераторов и оценка основных параметров генерируемого сигнала.	2	3
	3	Контрольно-учетное занятие	2	
Тема 1.6. Типовые цифровые устройства комбинационного типа	Содержание.			
	1	Принципы кодирования и декодирования цифровой информации, особенности синтеза кодопреобразователей и способов их реализации, а также области их применения	2	3
	2	Определение цифровых коммутирующих устройств: мультиплексора и демультиплексора. Рассматриваются вопросы синтеза цифровых коммутаторов их каскадного соединения, применения устройств.	2	3
	3	Рассматриваются вопросы синтеза цифровых коммутаторов их каскадного соединения, применения устройств.	2	3

	4	Рассматриваются проблемы суммирования одно и многозарядных двоичных чисел, способы повышения быстродействия, схемотехнические особенности организации суммирующих устройств.	2	3
	5	Контрольно-учетное занятие	2	
	Практическая работа			
	1	Синтез комбинационных устройств	2	3
	2	Исследование преобразователей кода	2	3
Тема 1.7. Типовые цифровые устройства последовательного типа	Содержание			
	1	Рассматриваются схемы и возможные применения регистров различных типов: параллельных, последовательных, универсальных	2	3
	2	Дается классификация счетчиков, методика синтеза счетчиков с заданным модулем счета, рассматриваются варианты схемотехнических решений	2	3
	3	Контрольно-учетное занятие	2	
	Практическая работа			
	1	Исследование регистров	2	
	2	Исследование электронных счетчиков	2	
Тема 1.8. Триггеры	Содержание			
	1	Рассматриваются принципы функционирования триггерных устройств, их классификация и схемотехнические решения.	2	3
	2	Вводятся основные определения, классификация интегральных триггеров, различных типов, особенности их применения.	2	3
	3	Контрольно-учетное занятие	2	

	Практическая работа			
	1	Исследование интегральных триггеров	4	
Тема 1.9.	Содержание			
Цифроаналоговые и аналого- цифровые преобразователи	1	Рассматриваются принципы аналого-цифрового и цифроаналогового преобразований. Рассматриваются схемы устройств АЦП и ЦАП различных типов, дается их сравнительная характеристика.	2	3
	2	Контрольно-учетное занятие	2	

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных лабораторий:

- цифровых устройств;
- информационных технологий.

Методическое обеспечение учебных лабораторий:

- комплекты раздаточных материалов;
- методические указания для самостоятельной работы обучающихся;
- справочная литература;
- материалы периодических изданий.

Технические средства обучения: учебный микропроцессорный комплект, компьютеры, принтер, плоттер, сканер, мультимедийный проектор, экран.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику и производственную практику на предприятиях радиоэлектронного профиля.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

**в лаборатории «Цифровых устройств»:** рабочий стол и лабораторные стенды для изучения принципов работы цифровых интегральных схем.

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

##### Основные источники:

1. Микушин А.В. Цифровая схемотехника [Электронный ресурс] : / В.И. Сединин; А.В. Микушин. – Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. – 319 с. – ISBN 978-5-91434-036-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/69569.html>
2. Новожилов О.П. Схемотехника радиоприемных устройств: учебное пособие для среднего профессионального образования / О.П. Новожилов – 2-е изд., испр. И доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 256 с. – (Профессионального образования). – ISBN 978-5-534-09925-6. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/428950>

3. 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. // ЭБС Юрайт – URL: <http://biblio-online.ru/bcode/442547>
4. 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. Сайт – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/442548>
5. Коломейцева М.Б. Основы импульсной и цифровой техники : учебное пособие для среднего профессионального образования / М.Б. Колмейцева, В.М. Беседин, Т.В. Ягодкина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019 – 124 с. ISBN 978-5-534-08722-2. URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441988>
6. Берикашвили В.Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Ш. Берикашвили. – 2-е изд., испр. И доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019 – 242с. ISBN 978-5-534-06256-4. Сайт – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441262>

Дополнительные источники:

1. Миленина С.А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С.А. Миленина; под редакцией Н.К. Миленина – 2-е изд., перераб. И доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 270 с. ISBN 978-5-534-06085-0. Сайт – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438024>
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 – 344с. ISBN 978-5-534-03249-9. Сайт - URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433509>

Интернет-ресурсы:

1. Расчет надежности. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://tvskit.narod.ru/stati/stati21/stati21.html>
2. Надежность радиоэлектронной аппаратуры и ее элементов - Каталог ОСТ". – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.1bm.ru/techdocs/kgs/ost/1048/>
3. Технологичность изделий. – Электрон. дан. – Режим доступа: [http://de.ifmo.ru/bk\\_netra/page.php?tutindex=38&index=7&layer=1](http://de.ifmo.ru/bk_netra/page.php?tutindex=38&index=7&layer=1)
4. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.kodges.ru/22674-cifrovye-ustrojstva-i-mikroprocessornye-sistemy..html>
6. Проектирование автоматизированных систем. – Электрон. дан. – Режим доступа: [http://window.edu.ru/window/catalog?p\\_rid=62097](http://window.edu.ru/window/catalog?p_rid=62097)

### **3.3 Общие требования к организации образовательного процесса**

Занятия проводятся в лабораториях цифровых устройств; информационных технологий, микропроцессоров и микропроцессорных систем. На практические занятия группа делится на подгруппы. Для отработки практических навыков организации производственной деятельности широко используются средства вычислительной техники.

Практика проводится на предприятиях радиоэлектронного профиля.

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение дисциплин Электротехника и электронная техника, Вакуумные приборы, Прикладная механика.

### **3.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля Техническая диагностика цифровых и импульсных устройств

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Электротехника»; «Информатика»; «Инженерная графика» с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года и мастер производственного обучения. А

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.2. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.	проведение исследований работы цифровых устройств и проверка их на работоспособность;	-оценка защиты курсовой работы; - отзыв руководителя практики;
	выполнение требований технического задания на проектирование цифровых устройств;	-оценка защиты курсовой работы; - оценка выполнения практического задания.
ПК 1.4. Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств.	определение оценки качества и надежности цифровых устройств;	- оценка выполнения практического задания;
	определение показателей надежности и оценивать качество СВТ;	- оценка выполнения практического задания;
	знание условий эксплуатации цифровых устройств и способов обеспечения помехоустойчивости, тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивных сред;	- экзамен (квалификационный) по модулю; - отзыв руководителя практики
	знание методов оценки качества и надёжности цифровых устройств;	- экзамен (квалификационный) по модулю;
ПК 1.5. Выполнять требования нормативно – технической документации.	уметь применять нормативно-техническую документацию;	-оценка защиты курсовой работы; - экзамен (квалификационный) по модулю.
	выполнение требований нормативно-технической документации;	-оценка защиты курсовой работы.
	знать правила оформления схем цифровых устройств;	-оценка защиты курсовой работы; - экзамен (квалификационный) по модулю.
	применять конструкторскую документацию, используемую при проектировании;	-оценка защиты курсовой работы; экзамен (квалификационный) по модулю.
	использовать нормативно-техническую документацию (инструкции, регламенты, процедуры, технические	- устный отчет о результатах анализа; -оценка защиты курсовой

	условия, нормативы).	работы.
--	----------------------	---------

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только формирование профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций, обеспечивающих их умения.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии (посещение занятий, своевременность выполнения домашних заданий, участие в студенческих конференциях и т.п.)	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения профессионального модуля
ОК2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки цифровых устройств;  - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	- экзамен (квалификационный) по модулю  - оценка за защиту практических работ; - отзыв руководителя практики
ОК4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения практических заданий; оценка за выполнение индивидуальных домашних заданий
ОК5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Наблюдение при выполнении работ по производственной практике



**Разработчики:**

_____	_____	_____
<i>(место работы)</i>	<i>(занимаемая должность)</i>	<i>(подпись) (инициалы, фамилия)</i>
_____	_____	_____
<i>(место работы)</i>	<i>(занимаемая должность)</i>	<i>(подпись) (инициалы, фамилия)</i>

**Руководитель образовательной программы**

_____	_____	_____
<i>(должность)</i>	<i>(подпись)</i>	<i>(ФИО)</i>

**Эксперт**

_____	_____	_____
<i>(место работы)</i>	<i>(занимаемая должность)</i>	<i>(подпись) (инициалы, фамилия)</i>

М П  
организации

