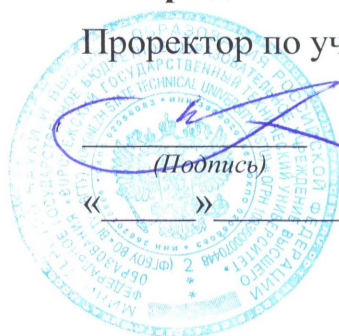


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Утверждаю:**

Проректор по учебной работе



А. И. Колосов

(И.О. Фамилия)

2024 г.

(дата)

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**


«Схемотехника»

(наименование программы)

СОГЛАСОВАНО:

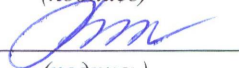
Директор ЦДПО

Автор программы

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

А. В. Воротынцева

(И.О. Фамилия)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Е.А. Тарасов

(И.О. Фамилия)

Воронеж- 2024

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

### **1.1. Цель реализации программы**

Цель: повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации и совершенствование (формирование) профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области производства электрооборудования, электронного и оптического оборудования.

### **1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения;
- проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схмотехнических устройств по функциональным схемам.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- виды информации и способы ее представления в ЭВМ;
- алгоритмы функционирования цифровой схмотехники.

Нормативные документы для разработки ППП:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Федеральный закон от 02.12.2019 г. №403-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

Устав ВГТУ;

Локальные нормативные акты и методические документы ВГТУ

### **1.3 Требования к результатам освоения программы**

Профессиональные компетенции и планируемые результаты освоения программы:

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплинам
---	---	--

<p>производственно-технологический</p>	<p><b>ПК-1</b> Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: тенденции развития в области средств цифровой обработки сигналов, достижения в области цифровой микросхемотехники.</p> <p>Уметь: применять полученные знания для прогнозирования направления развития средств цифровой схемотехники и технологий проектирования устройств цифровой обработки сигналов.</p> <p>Владеть: современными информационными технологиями мониторинга состояния изучаемой предметной области.</p>
<p>производственно-технологический</p>	<p><b>ПК-2</b> Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей</p>	<p>Знать: математический аппарат и способы описания цифровых устройств и процессов, применяемых в изучаемой дисциплине.</p> <p>Уметь: применять полученные знания для анализа и синтеза устройств цифровой обработки сигналов.</p> <p>Владеть: математическим аппаратом, современными технологиями и программными средствами для решения задач в предметной области.</p>
<p>производственно-технологический</p>	<p><b>ПК-3</b> Способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p>	<p>Знать: технологии и программные средства, применяемые для создания и анализа устройств цифровой обработки сигналов, стандарты на оформление схемотехнической документации.</p> <p>Уметь: формулировать технические задания на разработку устройств цифровых обработки сигналов и использовать методы, информационные технологии и программные средства для синтеза и анализа разрабатываемых в соответствии с техническим заданием устройств.</p> <p>Владеть: навыками работы с компьютером, достаточными для использования современных методов и программных средств для автоматизированного проектирования устройств цифровой обработки сигналов.</p>

#### 1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

Обучение по данной программе будет проходить у лиц, которые имеют высшее, средне профессиональное образование или является студентом последнего курса обучения.

#### 1.5. Трудоемкость обучения – 1010 часов

(количество часов)

### **1.6. Форма обучения**

- очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий/заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Освоение программы осуществляется без отрыва от работы.

Форма обучения устанавливается при наборе группы слушателей.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Учебный план**



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

---

---

Утверждаю:

Проректор по учебной работе

А. И. Колосов

(подпись)

(И.О. Фамилия)

2024 г.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

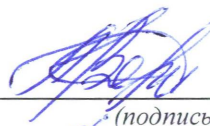
*Дополнительная образовательная программа  
(профессиональная переподготовка)*

**«Схемотехника»  
(1010 ЧАСОВ)**

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДПО

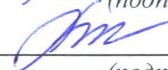
Учебный план составил (а)



(подпись)

А.В. Воротынцева

(И.О. Фамилия)



(подпись)

Е.А. Тарасов

(И.О. Фамилия)

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### «Схемотехника»

**Цель:** повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации и совершенствование (формирование) профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области производства электрооборудования, электронного и оптического оборудования.

**Категория:** Слушатели имеющие высшее, средне профессиональной образование или являются студентами последнего курса обучения.

**Срок обучения:** 1010 часов

**Режим занятий:** 5 часов в день, 6 месяцев

**Форма обучения:** очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

**Уровень образования:** высшее, средне профессиональное

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	Число часов аудиторных занятий				Внеаудиторная работа	
		ЛК	К	Зачет	Экзамен	СР	АР
Схемотехнические проблемы построения цифровых устройств	92	15	5	2		70	-
Функциональные узлы комбинационного типа	76	10	4	2		60	-
Триггеры. Тактирование и синхронизация в цифровых устройствах	92	20		2		70	-
Функциональные узлы последовательностного типа (автоматы с памятью)	94	18	4	2		70	-
Запоминающие устройства							
Простые микропроцессоры и микропроцессорные системы. Микроконтроллеры	106	25	4	2		75	-
Интерфейсные схемы, адаптеры, контроллеры SPLD и CPLD — простые и сложные	120	25	10	2		83	-

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	Число часов аудиторных занятий				Внеаудиторная работа	
		ЛК	К	Зачет	Экзамен	СР	АР
программируемые логические устройства							
FPGA — программируемые пользователями вентильные матрицы	112	30		2		80	-
Программируемые системы на кристалле	114	30	2	2		80	-
Микросхемы, программируемые с участием изготовителя	110	30		2		78	-
Методика и средства автоматизированного проектирования цифровых устройств	90	18		2		70	-
<b>Итоговая аттестация</b>	4				4		-
<b>ИТОГО:</b>	<b>1010</b>	<b>221</b>	<b>29</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>736</b>	

*Примечания:*

1. При организации учебного процесса частично реализуются дистанционные образовательные технологии.
2. Итоговая аттестация включает экзамен в форме тестирования.
3. Принятые сокращения: **ЛК** – лекции, **К** – консультация, **СР** – самостоятельная работа, **АР** – аттестационная работа.

**Срок обучения:** 1010 часов

**Режим занятий:** 5 часов в день, 5 месяцев

**Форма обучения:** заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

**Форма организации учебного процесса:** модульная

**Уровень образования:** высшее, средне профессиональное

**Общая трудоемкость:** 14,3 зачетные единицы, 1010 часов, в том числе с применением дистанционных технологий 1010 часов

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	С применением дистанционных технологий			
		Консультации <sup>1</sup>	Промежуточная аттестация <sup>2</sup>	Итоговая аттестация <sup>3</sup>	Самостоятельная работа <sup>4</sup>
Схемотехнические проблемы построения цифровых устройств	92	1	1		90
Функциональные узлы комбинационного типа	76	1	1		74
Триггеры. Тактирование и синхронизация в цифровых устройствах	92	1	1		90
Функциональные узлы последовательностного типа (автоматы с памятью)	94	1	1		92
Запоминающие устройства					
Простые микропроцессоры и микропроцессорные системы. Микроконтроллеры	106	1	1		104
Интерфейсные схемы, адаптеры, контроллеры SPLD и CPLD — простые и сложные программируемые логические устройства	120	1	1		118
FPGA — программируемые пользователями вентильные матрицы	112	1	1		110
Программируемые системы на кристалле	114	1	1		112



Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	С применением дистанционных технологий			
		Консультации <sup>1</sup>	Промежуточная аттестация <sup>2</sup>	Итоговая аттестация <sup>3</sup>	Самостоятельная работа <sup>4</sup>
Микросхемы, программируемые с участием изготовителя	110	1	1		108
Методика и средства автоматизированного проектирования цифровых устройств	90	1	1		88
<b>Итоговая аттестация</b>	4			4	
<b>ИТОГО:</b>	<b>1010</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>986</b>

<sup>1</sup> Консультация проводится в формате видеоконференции.

Дата и время проведения видеоконференции согласовываются между слушателем и руководителем программы

<sup>2</sup> Промежуточная аттестация проводится в виде зачета в форме устного ответа в формате видео конференции.

Дата и время проведения видеоконференции согласовываются между слушателем и руководителем программы

<sup>3</sup> Итоговая аттестация проводится в форме тестирования применением ЭИОС ВГТУ

<sup>4</sup> Самостоятельная работа осуществляется слушателем с использованием материалов из ЭИОС ВГТУ. График /расписание самостоятельной работы не устанавливается

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

---

---

Утверждаю:

Проректор по учебной работе

А.И. Колосов

(И.О. Фамилия)

2024 г.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

*Дополнительная образовательная программа  
(профессиональная переподготовка)*

**«Схемотехника»  
(1010 ЧАСОВ)**

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДПО

Учебно-тематический план составил (а)



(подпись)

А.В. Воротынцева

(И.О. Фамилия)

Е.А. Гарасов

(И.О. Фамилия)

## УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### «Схемотехника»

**Цель:** повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации и совершенствование (формирование) профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области производства электрооборудования, электронного и оптического оборудования.

**Категория:** Слушатели имеющие высшее, средне профессиональной образование или являются студентами последнего курса обучения.

**Срок обучения:** 1010 часов

**Режим занятий:** 5 часов в день, 6 месяцев

**Форма обучения:** очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

**Уровень образования:** высшее, средне профессиональное

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	Число часов аудиторных занятий				Внеаудиторная работа	
		ЛК	К	Зачет	Экзамен	СР	АР
Схемотехнические проблемы построения цифровых устройств	92	15	5	2		70	-
Функциональные узлы комбинационного типа	76	10	4	2		60	-
Триггеры. Тактирование и синхронизация в цифровых устройствах	92	20		2		70	-
Функциональные узлы последовательностного типа (автоматы с памятью)	94	18	4	2		70	-
Запоминающие устройства							
Простые микропроцессоры и микропроцессорные системы. Микроконтроллеры	106	25	4	2		75	-
Интерфейсные схемы, адаптеры, контроллеры							

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	Число часов аудиторных занятий				Внеаудиторная работа	
		ЛК	К	Зачет	Экзамен	СР	АР
SPLD и CPLD — простые и сложные программируемые логические устройства	120	25	10	2		83	-
FPGA — программируемые пользователями вентиляционные матрицы	112	30		2		80	-
Программируемые системы на кристалле	114	30	2	2		80	-
Микросхемы, программируемые с участием изготовителя	110	30		2		78	-
Методика и средства автоматизированного проектирования цифровых устройств	90	18		2		70	-
<b>Итоговая аттестация</b>	4				4		-
<b>ИТОГО:</b>	<b>1010</b>	<b>221</b>	<b>29</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>736</b>	

*Примечания:*

1. При организации учебного процесса частично реализуются дистанционные образовательные технологии.

2. Итоговая аттестация включает экзамен в форме тестирования.

Принятые сокращения: **ЛК** – лекции, **К** – консультация, **СР** – самостоятельная работа, **АР** – аттестационная работа.



**Срок обучения:** 1010 часов

**Режим занятий:** 5 часов в день, 6 месяцев

**Форма обучения:** заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

**Форма организации учебного процесса:** модульная

**Уровень образования:** высшее, средне профессиональное

**Общая трудоемкость:** 14,3 зачетные единицы, 1010 часов, в том числе с применением дистанционных технологий 1010 часов

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	С применением дистанционных технологий			
		Консультации <sup>1</sup>	Промежуточная аттестация <sup>2</sup>	Итоговая аттестация <sup>3</sup>	Самостоятельная работа <sup>4</sup>
Схемотехнические проблемы построения цифровых устройств	92	1	1		90
Функциональные узлы комбинационного типа	76	1	1		74
Триггеры. Тактирование и синхронизация в цифровых устройствах	92	1	1		90
Функциональные узлы последовательностного типа (автоматы с памятью)	94	1	1		92
Запоминающие устройства					
Простые микропроцессоры и микропроцессорные системы. Микроконтроллеры	106	1	1		104
Интерфейсные схемы, адаптеры, контроллеры SPLD и CPLD — простые и сложные программируемые логические устройства	120	1	1		118
FPGA — программируемые пользователями вентильные матрицы	112	1	1		110
Программируемые системы на кристалле	114	1	1		112

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	С применением дистанционных технологий			
		Консультации <sup>1</sup>	Промежуточная аттестация <sup>2</sup>	Итоговая аттестация <sup>3</sup>	Самостоятельная работа <sup>4</sup>
Микросхемы, программируемые с участием изготовителя	110	1	1		108
Методика и средства автоматизированного проектирования цифровых устройств	90	1	1		88
<b>Итоговая аттестация</b>	4			4	
<b>ИТОГО:</b>	<b>1010</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>986</b>

<sup>1</sup> Консультация проводится в формате видеоконференции.

Дата и время проведения видеоконференции согласовываются между слушателем и руководителем программы

<sup>2</sup> Промежуточная аттестация проводится в виде зачета в форме устного ответа в формате видео конференции.

Дата и время проведения видеоконференции согласовываются между слушателем и руководителем программы

<sup>3</sup> Итоговая аттестация проводится в форме тестирования применением ЭИОС ВГТУ

<sup>4</sup> Самостоятельная работа осуществляется слушателем с использованием материалов из ЭИОС ВГТУ. График /расписание самостоятельной работы не устанавливается

### **3. Календарный учебный график**

*Указывается календарный график освоения программы*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**График**

проведения занятий по программе профессиональной переподготовки:

**«Схемотехника»**

*(наименование программы)*

**1010 часов**

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДПО

  
*(подпись)*

А. В. Воротынцева  
*(И.О. Фамилия)*



## Расписание учебных занятий

1 месяц					2 месяц					3 месяц					4 месяц				
1/НО	8/УЗ	15/УЗ	22/УЗ	29/УЗ		6/УЗ	13/УЗ	20/УЗ	27/УЗ	3/УЗ	9/УЗ	16/УЗ	23/УЗ	30/УЗ		6/УЗ	13/УЗ	20/УЗ	27/УЗ
				3									3	3					
2/УЗ	9/УЗ	16/УЗ	23/УЗ	30/УЗ		7/УЗ	14/УЗ	21/УЗ	28/УЗ	4/УЗ	10/УЗ	17/УЗ	24/УЗ	31/УЗ		7/УЗ	14/УЗ	21/УЗ	28/УЗ
				3									3	/УЗ					
3/УЗ	10/УЗ	17/УЗ	24/УЗ		1/УЗ	8/УЗ	15/УЗ	22/УЗ	29/УЗ	5/УЗ	11/УЗ	18/УЗ	25/УЗ		1/УЗ	8/УЗ	15/УЗ	22/УЗ	29/УЗ
													3						
4/УЗ	11/УЗ	18/УЗ	25/УЗ		2/УЗ	9/УЗ	16/УЗ	23/УЗ	30/УЗ	6/УЗ	12/УЗ	19/УЗ	26/УЗ		2/УЗ	9/УЗ	16/УЗ	23/УЗ	30/УЗ
													3						
5/УЗ	12/УЗ	19/УЗ	26/УЗ		3/УЗ	10/УЗ	17/УЗ	24/УЗ	31/УЗ	7/УЗ	13/УЗ	20/УЗ	27/УЗ		3/УЗ	10/УЗ	17/УЗ	24/УЗ	31/УЗ
									/УЗ				3						
6/УЗ	13/УЗ	20/УЗ	27/УЗ		4/УЗ	11/УЗ	18/УЗ	25/УЗ	1/УЗ	8/УЗ	14/УЗ	21/УЗ	28/УЗ		4/УЗ	11/УЗ	18/УЗ	25/УЗ	
													3						

Условные обозначения:

НО/КО - начало обучения / конец обучения;

УЗ - учебные занятия;

ИА - итоговая аттестация.