



Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»



20.10.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Аналоговая и цифровая электроника

Закреплена за кафедрой	<b>механики и автоматизации технологических процессов и производств</b>
Учебный план	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>6 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 4
аудиторные занятия	96	курсовые работы 4
самостоятельная работа	93	
часов на контроль	27	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	64	64	64	64
Итого ауд.	96	96	96	96
Контактная работа	96	96	96	96
Сам. работа	93	93	93	93
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Разработчик программы:

канд. физ.-мат. наук, зав. кафедрой, Худяков Павел Юрьевич \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Аналоговая и цифровая электроника**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
утвержденного учёным советом вуза от 20.10.2021 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**механики и автоматизации технологических процессов и производств**

Протокол методического совета университета от 18.10.2021 г. № 6

Зав. кафедрой и.о. зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук Худяков Павел Юрьевич

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
является формирование у студентов представления о аналоговой и цифровой электронике, основах аналоговой и цифровой схемотехники, принципах работы и проектирования аналоговой и цифровых устройств. В курсе рассматриваются основные методы описания и синтеза логических схем, современные средства разработки цифровых устройств.								
<b>1.1 Задачи</b>								
- изучение элементной базы электроники, электронных устройств аналоговых и цифровых сигналов, включая электронные средства вычислительной и микропроцессорной техники; - изучение принципов действия, характеристик, областей применения и потенциальных основных электротехнических, электронных устройств								
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>								
Цикл (раздел) ОП:		Б1.О						
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>							
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>							
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
<b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;</b>								
ИОПК-4.3: Демонстрирует знание требований к оформлению документации и умение выполнять чертежи простых объектов, используя современные информационные технологии и программные средства								
ИОПК-4.2: Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации								
ИОПК-4.1: Демонстрирует знания методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий								
<b>ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;</b>								
ИОПК-5.3: Владеет навыками поиска нормативно-технической документации								
ИОПК-5.2: Применяет в практической деятельности требования стандартов, норм и правил								
ИОПК-5.1: Знает основные группы стандартов и нормативно-технической документации в своей предметной области								
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>								
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>							
3.1.1	основы аналоговой и цифровой электроники; назначение, области применения и методы проектирования аналоговой и цифровых устройств, о современных средствах разработки аналоговой и цифровых устройств, об архитектуре и структуре программируемых логических приборов							
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>							
3.2.1	на основе современных программных и аппаратных средств разработки создавать цифровые устройства различного назначения							
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>							
3.3.1	современными средствами разработки цифровых устройств							
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Раздел 1. Элементная база электронных устройств</b>							
1.1	Непрерывное совершенствование электронных устройств и их современная классификации. Принципы функционирования и характеристики полупроводниковых приборов /Лек/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	

1.2	Тиристоры /Пр/	4	4	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Интегральные схемы /Ср/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Полупроводниковые датчики и индикаторные приборы /Лек/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Приборы с зарядовой связью /Пр/	4	4	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Фотоэлектрические приборы. Понятие об оптоэлектронных приборах. Индикаторные приборы /Ср/	4	10	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 2. Раздел 2. Аналоговые и импульсные электронные устройства</b>							
2.1	Расчет нелинейных электрических цепей /Лек/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	

2.2	Расчет нелинейных цепей постоянного тока. Расчет нелинейных цепей переменного тока. Расчет нелинейных цепей при одновременном воздействии источников постоянного и переменного напряжений /Пр/	4	4	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Аналоговые и импульсные электронные устройства /Ср/	4	6	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Основные свойства аналоговых усилительных устройств /Лек/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Математическое описание усилительных устройств /Пр/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Связь частотных характеристик с параметрами усилителя /Ср/	4	6	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Схемотехника усилительных устройств на биполярных и полевых транзисторах /Лек/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	

2.8	Усилительный каскад по схеме с общим эмиттером /Пр/	4	4	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.9	Источники постоянного тока и напряжения. Схема «токового зеркала». Активная нагрузка. Составной транзистор. Дифференциальный усилитель. Многокаскадные усилители. Выходные усилители мощности /Ср/	4	7	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.10	Преобразователи аналоговых сигналов на операционных усилителях /Лек/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.11	Влияние параметров реального ОУ на работу усилителя /Пр/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.12	Нелинейные преобразователи /Пр/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.13	Устройства сравнения аналоговых сигналов /Лек/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	

2.14	Интегральные компараторы /Пр/	4	4	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.15	Регенеративная схема сравнения /Ср/	4	8	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.16	Триггерные и генераторные устройства /Лек/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.17	Генератор на операционном усилителе /Пр/	4	4	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.18	Мультивибраторы и принципы их функционирования /Ср/	4	6	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 3. Раздел 3. Устройства цифровой электроники</b>							
3.1	Математическое описание цифровых устройств /Лек/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	

3.2	Системы счисления. Логические константы и переменные Операции булевой алгебры. Способы записи функций алгебры логики /Пр/	4	4	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Логические элементы и схемы Принцип двойственности. Классификация логических устройств /Лек/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Теоремы булевой алгебры /Пр/	4	4	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Математическое описание цифровых устройств /Ср/	4	14	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Минимизация логических устройств. Цели минимизации логических устройств /Лек/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Минимизация ФАЛ с использованием карт Вейча. Минимизация ФАЛ на ЭВМ методом Квайна и Мак-Класки /Лек/	4	4	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	

3.8	Общие принципы минимизации /Ср/	4	6	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.9	Комбинационные логические устройства. Синтез логических устройств в заданном базисе /Лек/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.10	Особенности построения логических устройств на реальной элементной базе /Пр/	4	4	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.11	Типовые функциональные узлы комбинационных логических устройств /Ср/	4	8	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.12	Последовательностные логические устройства. Назначение и классификация триггерных устройств. Одноступенчатые триггеры. Двухступенчатые триггеры /Лек/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.13	Триггеры с динамическим укреплением. Особенности построения микроэлектронных триггеров /Ср/	4	10	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	

3.14	Обобщенная структурная схема и описание цифровых автоматов /Пр/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.15	Синтез логической схемы цифрового автомата /Пр/	4	4	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.16	Построение таблицы переходов по логической схеме автомата /Ср/	4	4	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.17	Функциональные узлы последовательностных логических устройств. Регистры. Счетчики. Распределители тактов /Пр/	4	6	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.18	Арифметико-логические устройства. Алгоритм вычитания двоичных чисел. Реализация операций арифметического сложения и вычитания. Двоично десятичные сумматоры /Лек/	4	2	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.19	Сумматоры. Алгоритм двоичного сложения. Классификация сумматоров. Двоичный полусумматор. Одноразрядный сумматор. Многоразрядный сумматор параллельного действия. Многоразрядный сумматор последовательного действия. Повышение быстродействия сумматоров /Пр/	4	10	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	

3.20	Выполнение операций арифметического умножения /Ср/	4	6	ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.6Л 2.3 Л2.2 Л2.1	Э1 Э2 Э3	0	
------	--	---	---	--	--	----------------	---	--

#### 4.1 Образовательные технологии

### 5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Витенберг И. М., Танкелевич Р. Л., Шилейко Т. И.	Аналоговые вычислительные машины с последовательным выполнением операций	Москва: Энергия, 1968	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=110816">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=110816</a>
Л1.2	Оппенгейм А., Шафер Р., Боев С. Ф.	Цифровая обработка сигналов	Москва: Техносфера, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233730">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233730</a>
Л1.3	Строгонов А. В.	Цифровая обработка сигналов в базисе программируемых логических интегральных схем: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/104960">https://e.lanbook.com/book/104960</a>
Л1.4	Рафиков Р. А.	Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства	Санкт-Петербург: Лань, 2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/95135">https://e.lanbook.com/book/95135</a>
Л1.5	Шогенов А. Х., Стребков Д. С., Шогенов Ю. Х., Стребков Д. С.	Аналоговая, цифровая и силовая электроника: учебник	Москва: Физматлит, 2017	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485494">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485494</a>
Л1.6	Рафиков Р. А.	Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства	Санкт-Петербург: Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/167446">https://e.lanbook.com/book/167446</a>
Л1.7	Важенин В. Г., Марков Ю. В., Лесная Л. Л.	Аналоговые устройства на операционных усилителях: учебное пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276010">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276010</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Пуховский В. Н., Поленов М. Ю.	Электротехника, электроника и схемотехника: модуль «Цифровая схемотехника»: учебное пособие	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2018	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561295">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561295</a>
Л2.2	Соловьев Н., Тишина Н. А., Юркевская Л. А.	Цифровая обработка информации в задачах и примерах: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2016	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485398">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485398</a>
Л2.3	Кравченко В. Ф., Зеленский А. А., Горячкин О. В., Волосюк В. К., Басараб М. А.	Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях: монография	Москва: Физматлит, 2007	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82181">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82181</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Университетская библиотека ONLINE. URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>	
Э2	Электронно - библиотечная система «Лань». URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	
Э3	Научная электронная библиотека «Elibrary». URL: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>		
6.3.1.1	MathLab 2017	
6.3.1.2	Microsoft Windows	
6.3.1.3	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)	
6.3.1.4	Google Chrome	
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>		
6.3.2.1	Консультант-плюс	
6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
Ауд. №	Назначение	Оснащение
412	Лаборатория Автоматизированных систем управления позволяет решать весь комплекс задач подготовки специалистов по автоматизации непрерывных технологических процессов и производств. Обучающиеся могут выполнить весь набор действий, которые входят в обязанность слесаря по ремонту и обслуживанию полевого уровня АСУ. Обучающиеся могут производить сборку электрических схем подключения датчиков и оборудования к контроллерам, выстраивать различные схемы сетевого обмена между оборудованием, строить модели реальных распределенных АСУТП предприятий. Осуществляется обучение со сложным технологическим процессом с помощью 3D и математических моделей трех технологических процессов непрерывных производств.	Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. 10 стенов с контроллерами АСУ: Siemens, Schneider Electric, DirectLOGIC, ОВЕН, Mitsubishi и т.д. Каждый стенд с управляющим компьютером (автоматизированным рабочим местом (АРМ), панелью оператора и специализированным программным обеспечением.
300	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.

Л204	Лаборатория автоматизированного электропривода обеспечивает выполнение требований к практическому обучению по дисциплинам, изучающим наладку и эксплуатацию электроприводов рабочих машин и технологических комплексов согласно содержанию основных образовательных программ по всем направлениям подготовки в ТУ УГМК в соответствии с ФГОС ВО	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул. Автоматизированные рабочие места студентов и инженерная станция на базе ПК, объединенные локальной сетью. ПК SAMSUNG S24E650PLi 5-6400/HDD 1TB 128 Гб. Комплекс TEACHTOUCH 3.0 84" UHD. Лабораторный стенд №1: «Исследование асинхронного частотно-регулируемого электропривода». Лабораторный стенд №2: «Исследование синхронного электропривода». Лабораторный стенд №3: «Исследование синхронного электропривода с электродвигателем с постоянными магнитами». Лабораторный стенд №4: «Исследование электропривода постоянного тока». Лабораторный стенд №5: «Исследование высоковольтного электропривода». Лабораторный стенд №6: «Исследование методов вибрационного контроля и мониторинга машин и оборудования». Лабораторный стенд №7: «Исследование асинхронного частотно-регулируемого электропривода. Применение». Лабораторный стенд: «Шкаф преобразователей частоты». Лабораторный стенд: «Исследование системы водоснабжения с частотно-регулируемым электроприводом насосного агрегата на базе оборудования Danfoss». Осциллографы RIGOL DS1054Z, Клещи токовые UNI-T UT208, Мультиметры UNI-T UT71C 1000V 10A TRU.
------	---	--

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Аналоговая и цифровая электроника" и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Аналоговая и цифровая электроника" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Задания и методические указания к выполнению курсовых работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Аналоговая и цифровая электроника" в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.