

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 21.08.2024 10:35:53  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал

## Аннотация рабочей программы дисциплины

# Цифровая и аналоговая электроника

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электропривод и автоматика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **11 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 396

в том числе:

аудиторные занятия 161

самостоятельная работа 208

часов на контроль 27

Формы контроля в семестрах:

экзамен 5

зачет 4

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	20		18 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	38	38	34	34	72	72
Лабораторные	19	19	17	17	36	36
Практические	19	19	34	34	53	53
В том числе инт.			23		23	
Итого ауд.	76	76	85	85	161	161
Контактная работа	76	76	85	85	161	161
Сам. работа	140	140	68	68	208	208
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	216	216	180	180	396	396

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель: Формирование у обучающихся теоретических знаний физических основ функционирования современных электронных и микроэлектронных элементов, принципов работы электронных приборов и их характеристик, электронных схем и функциональных узлов аналоговой и цифровой электроники и микроэлектроники, а также практических навыков в области физического эксперимента по изучению их характеристик.
1.2	Задачи:
1.3	- изучение физических основ электроники, электронных полупроводниковых приборов, электронных устройств на дискретных и микроэлектронных элементах аналогового и цифрового типов, основ схемотехники аналоговых и цифровых электронных устройств;
1.4	- формирование умения выполнять исследование электронных схем, использовать приемы и методы расчет электронных устройств; формирование навыков работы с электронными устройствами, проведения физического эксперимента по исследованию их характеристик.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Проектный подход в технике	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Общая энергетика	
2.2.2	Производственная практика	
2.2.3	Теория электропривода	
2.2.4	Электроснабжение и автоматизация электроэнергетических систем	
2.2.5	Проектирование электротехнических устройств	
2.2.6	САПР устройств электроники	
2.2.7	Системы управления электроприводов	
2.2.8	Автоматизация металлургического производства	
2.2.9	Автоматизация технологических процессов	
2.2.10	Автоматизированный электропривод в технологиях	
2.2.11	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов	
2.2.12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.13	Преддипломная практика	
2.2.14	Программное обеспечение контроллеров	
2.2.15	Промышленные сети	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2-31 устройство, принципы работы и функциональные возможности цифровых и аналоговых электронных устройств
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 определять параметры выбора, оценки качества и анализа эффективности цифровых и аналоговых электронных устройств для решения задач проектирования электроприводов
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 навыками решения практических задач при эксплуатации цифровых и аналоговых электронных устройств

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Логические основы цифровой техники</b>							

1.1	Логические функции. Понятие о логической функции и логическом устройстве. Логические (Булевы) функции. Способы задания логических функций. Логические элементы. Минимизация логических функций. Карты Карно. /Лек/	4	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.2	Логические функции. Понятие о логической функции и логическом устройстве Минимизация логических функций. Карты Карно. /Пр/	4	5	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.3	Основные логические элементы /Лаб/	4	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		Р1
1.4	Карты Вейча. Методы упрощения логических выражений с помощью программных средств. Разработка устройств для вычисления заданных функций /Ср/	4	35	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
<b>Раздел 2. Арифметические основы цифровой техники</b>								
2.1	Системы счисления. Десятичная, двоичная, шестнадцатеричная системы. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Двоичная арифметика Сложение положительных двоичных чисел. Алгебраическое сложение с использованием дополнительного кода. /Лек/	4	12	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.2	Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Алгебраическое сложение с использованием дополнительного кода. /Пр/	4	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.3	Исследование дешифраторов /Лаб/	4	3	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		Р2
2.4	Исследование двоичных сумматоров /Лаб/	4	3	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		Р3
2.5	Перевод из различных систем счисления с помощью программных средств. Анализ построения многоразрядных устройств /Ср/	4	35	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

	<b>Раздел 3. Логические элементы внутри</b>							
3.1	Диодно-транзисторная логика. Транзисторно-транзисторная логика. Эмиттерно-связанная логика. Логика на комплементарных МОП транзисторах. Принципиальные схемы элементов. Особенности применения КМОП микросхем. Основные параметры логических элементов. /Лек/	4	12	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.2	Построение элементов на транзисторно-транзисторной логике. Расчет принципиальных схем элементов. /Пр/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.3	Аудиторная контрольная работа №1 /Пр/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
3.4	Разработка микросхемы на базе имеющихся элементов. Анализ преимуществ и достоинств каждой из видов логик. /Ср/	4	30	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 4. Цифровые устройства</b>							
4.1	Классификация цифровых устройств. Цифровые комбинационные устройства. Мультиплексор. Демультимплексор. Дешифратор. Шифратор. Полусумматор. Сумматор. Вычитатель. Умножитель. Схема контроля четности. Компаратор. Цифровые последовательностные устройства. RS-триггер. D-триггер. JK-триггер. Т-триггер. Регистры. Общие сведения. Классификация. Параллельные регистры. Последовательные регистры. Универсальные регистры. /Лек/	4	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.2	Расчет и анализ работы дешифратора, мультиплексора. Расчет и анализ работы различных видов триггеров /Пр/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.3	Аудиторная контрольная работа №2 /Пр/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ2	
4.4	Цифровые компараторы. /Лаб/	4	3	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		Р4

4.5	Мультиплексоры и демультиплексоры. /Лаб/	4	3	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		Р5
4.6	Синтез и исследование триггеров. /Лаб/	4	3	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		Р6
4.7	Особенности работы мультиплексора, дешифратора, мультиплексора, шифратора, схем контроля четности на базе известных микросхем серии К155. Выполнение контрольной (домашней) работы №1 (4 семестр) /Ср/	4	40	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.8	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	5	40	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ5	
<b>Раздел 5. Счетчики</b>								
5.1	Счетчики: асинхронные, синхронные, вычитающие. /Лек/	5	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.2	Расчет и моделирование различных видов счетчиков /Пр/	5	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.3	Исследование принципа работы счетчиков /Лаб/	5	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Р7
5.4	Использование счетчиков в системах электроприводов промышленных агрегатов /Ср/	5	10	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
<b>Раздел 6. Цифровые импульсные устройства</b>								
6.1	Одновибраторы и мультивибраторы /Лек/	5	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.2	Расчет и анализ одновибраторов и мультивибраторов /Пр/	5	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.3	Аудиторная контрольная работа №3 /Пр/	5	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ3	
6.4	Исследование одновибраторов. /Лаб/	5	3	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Р8
6.5	Исследование мультивибраторов /Лаб/	5	3	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Р9

6.6	Построение одновибраторов и мультивибраторов на серийновыпускаемых микросхемах /Ср/	5	5	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
<b>Раздел 7. Организация центрального процессора микро ЭВМ</b>								
7.1	Основные элементы ЭВМ. Арифметико-логическое устройство. Мультиплексирование многоурядной шины. Запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Оперативные запоминающие устройства. МикроЭВМ и микропроцессор Общие сведения об устройстве и работе ЭВМ. Особенности построения микроЭВМ /Лек/	5	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
7.2	Анализ запоминающих устройств Особенности построения микроЭВМ /Пр/	5	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
7.3	Обзор современных процессоров /Ср/	5	1	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
<b>Раздел 8. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи</b>								
8.1	Цифро-аналоговые преобразователи. Последовательные ЦАП с широтно-импульсной модуляцией. Последовательные ЦАП на переключаемых конденсаторах. Параллельные ЦАП с суммированием весовых токов. Параллельные ЦАП на источниках тока Обработка чисел, имеющих знак. Аналого-цифровые преобразователи. Параллельные АЦП. Последовательно-параллельные АЦП. Многоступенчатые АЦП. Многотактные АЦП. Конвейерные АЦП. Последовательные АЦП. АЦП последовательного приближения. АЦП последовательного счета /Лек/	5	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

8.2	Построение и расчёт элементов цифро-аналоговых преобразователей Построение и расчёт элементов аналого-цифровых преобразователей /Пр/	5	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
8.3	Аудиторная контрольная работа №4 /Пр/	5	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ4	
8.4	Исследование цифро-аналоговых преобразователей /Лаб/	5	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Р10
8.5	Исследование аналого-цифровых преобразователей /Лаб/	5	3	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			Р11
8.6	Построение цифро-аналоговых преобразователей и аналого-цифровых преобразователейодновибраторов и мультивибраторов на серийновыпускаемых микросхемах /Ср/	5	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
<b>Раздел 9. Средства отображения информации</b>								
9.1	Электронно-лучевые индикаторы. Полупроводниковые индикаторы. Жидкокристаллические индикаторы. Динамическая индикация. Тачскрины /Лек/	5	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.2	Выполнение контрольной (домашняя) работы №2 (5 семестр) /Ср/	5	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			Р13
9.3	Анализ и изучение принципа работы электронно-лучевых индикаторов Анализ и изучение принципа работы полупроводниковые индикаторов Анализ динамической индикации. /Пр/	5	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.4	Подготовка к экзамену /Ср/	5	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ6	
9.5	Проведение экзамена /Экзамен/	5	27	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ6	